

М.О. ВАКУЛЕНКО, О.В. ВАКУЛЕНКО

ФІЗИЧНИЙ ТЛУМАЧНИЙ СЛОВНИК

ПЕРЕДМОВА

Нинішній бурхливий розвиток науки і техніки у світовому масштабі зумовив глобальне розширення наукових контактів і колосальне зростання наукової літератури, що в незалежній Україні виразилося ще й в нагальній потребі творення українськомовних різногалузевих словників – перекладних та тлумачних. Зокрема, в галузі фізики тлумачний словник такого типу вийшов у світ 30 років тому (Біленко І.І. Фізичний словник. – К., Вища школа, 1979. – 336 с.). Якщо зважити на те, що в Україні не видавався жоден енциклопедичний словник чи довідник із фізики, то фахівці мали послуговуватися лише російськими виданнями, самотужки перекладаючи, в разі потреби, професійні наукові терміни й поняття рідною мовою. Але ж створення термінологічних словників – як перекладних, багатомовних, так і тлумачних – є, з одного боку, необхідним узагальненням і потужним джерелом збагачення наукової лексики у певній галузі людської діяльності, а з другого – ще й одним із дієвих засобів підвищення рівня знань та ефективності роботи викладачів та науковців.

Термін – це та основа, цеглинка, завдяки якій вибудовується будь-яка наукова продукція. Водночас наукова праця сама стимулює створення нових понять, досконаліших означень. Тобто процес розвитку термінології і як науки, і як сукупності термінів є багатоступеневим, включаючи в себе не лише роботу безпосередньо над словниками – фаховими тлумачними та енциклопедичними як найбільш всеохопними – а й написання підручників, навчальних посібників і монографій із профільних спеціальностей. Останнє, в свою чергу, є базою для появи нових означень і збагачення словникового запасу, а, отже, й для подальшого написання досконаліших словників, які полегшують працю науковців та освітян.

Запропонований читачам "Тлумачний словник із фізики" значною мірою переймає на себе функції українського фізичного енциклопедичного словника, розширюючи вміст уведенням термінів російською та англійською мовами, а в окремих випадках здійснюючи етимологічні дослідження понять із посиланнями на грецькі та латинські першоджерела, що поглиблює їх тлумачення.

Для виконання даної роботи автори попередньо попрацювали над складанням ґрунтовної словникової бази, над осмисленням питомого українського перекладу, над поясненням фізичних явищ і понять, підготувавши і оприлюднивши свого часу ряд українських комп'ютерних словників та видавши "Російсько-український словник фізичної термінології" (Київ, 1996). Основна термінологічна база тлумачного словника була створена під час виконання теми "Тлумачний російсько-український комп'ютерний словник з фізики" в рамках держбюджетної науково-дослідної роботи співробітниками КНУ імені Тараса Шевченка (2001–2005) під керівництвом д-ра фіз.-мат. наук, проф. О.В. Вакуленка. До цієї роботи залучалися кандидати фіз.-мат. наук М.О. Вакуленко, О.І. Даценко, С.В. Кондратенко, В.М. Кравченко, В.А. Одарич, а також В.В. Стукаленко, Л.С. Головинська та О.М. Шелест.

Даний словник містить понад 6600 тлумачень, що значно перевищує обсяг згаданого вище словника І.І. Біленка. Тут подано роз'яснення основних термінів фізики та суміжних галузей – астрофізики, космології, біофізики, медичної фізики, фізичної хімії, математичної фізики, геофізики, мовознавчої фізики, музики. Це знадобиться читачеві, якому або необхідно пригадати зміст того чи іншого фізичного терміна, або ознайомитися з ним

попередньо перед поглибленим вивченням матеріалу. До кожного українського терміна подано російські та англійські відповідники.

Обсяг статей нерівномірний, в кожному разі автори керувалися факторами новизни та рівнем складності матеріалу. Терміни подано трьома мовами: українською, російською та англійською, а їх тлумачення викладено українською.

Побудова словника традиційна – за алфавітно-гніздовим принципом. Це має свої переваги, бо читач відразу бачить, наприклад, всі три засади термодинаміки і може їх порівнювати. Однак тут є і певні втрати – адже часто доводиться порушувати традиційний порядок слів у складних термінах. Наприклад, замість загальноживаного "перша засада термодинаміки" пишемо "**засада термодинаміки перша**", замість "Міжнародна система одиниць" маємо "**система одиниць Міжнародна**" тощо. Трохи незвично, проте всі системи перед очима, що полегшує процес осмислення терміна.

Терміни (українські, російські, англійські) виділені напівжирним шрифтом: **АПЛАНАТ**, -а (рос. **апланат**; англ. **aplanat**). У ряді випадків після заголовного терміна наводяться також його синоніми, які часто вживаються в спеціальній літературі, науковому мовленні та лекційних курсах. Без цього словник був би неповним, адже, як відомо, синоніми – це один із найважливіших складників арсеналу стилістичних засобів мови. У науковій літературі, що тяжіє до точності та однозначності, синоніми використовуються, зокрема, як засіб контекстуального уточнення. Наприклад, – **випромінювання вимушене [випромінювання індуковане, висилання вимушене, висилання індуковане]** (рос. **излучение вынужденное, стимулированное индцированное, испускание вынужденное, испускание индуцированное**; англ. **stimulated radiation, stimulated emission, induced emission**). Українські синоніми взято в квадратні дужки та розділено комою, російські відділені від англійських крапкою з комою. Ті терміни, які не є домінантами відповідних синонімічних рядів, мають посилання на заголовний термін; при цьому в перекладовій частині наводяться тільки найближчі відповідники таких термінів. Для терміна-домінанти наводяться всі наявні російські та англійські відповідники.

Автори не вважали за потрібне вилучати деякі терміни, які зараз зустрічаються порівняно рідко. Це обгрунтовано тим, що даний тлумачний словник є й довідником, до якого може звернутися людина при читанні фізичної праці, написаної давно, чи натрапивши на незрозумілий термін у сучасній науковій літературі. Широко використано посилання з однієї статті на іншу, в якій наведено синонімічний варіант терміна чи йдеться про споріднені або взаємопов'язані поняття.

У словах, які уточнюють область застосування терміна, вживається розрядка: **ВАКУУМ**, -у 1 [стан **вакуумний**] у квантовій теорії (рос. **вакуум [состояние вакуумное]** в квантовой теории; англ. **vacuum [vacuum state] in quantum theory**) – основний стан квантованих полів...

В окремих випадках проведено етимологічні дослідження термінів, які поглиблюють їх тлумачення: **БОЛОМЕТР**, -а (рос. **болومتر**; англ. **bolometer**; від грец. βολή – промінь і μετρώ – вимірюю) – тепловий неселективний приймач випромінювання...; **БРАХІСТОХРОНА** (рос. **брахистохрона**; англ. **brachistochrone**; від грец. βραχιστός – найкоротший і χρόνος – час) – крива найшвидшого спуску... Походження терміна та значення слова-першоджерела не вказуються, якщо це не відіграє суттєвої тлумачної ролі: наприклад, у буквальному перекладі з грецької "атом" означає "неподільний", що не узгоджується з сучасними уявленнями про будову атома.

Повторення основного українського терміна в межах одного гнізда подано скорочено: першою буквою з крапкою для однини, а в множині замість крапки ставиться дефіс, остання буква з приголосних та закінчення. Наприклад, у статті **ВИПРОМІНЮВАЧ** маємо: **в. масовий** (рос. **излучатель массовый**; англ. **mass transmitter**) та **в-чі звуку** (рос. **излучатели звука**; англ. **acoustic transmitters, sonic transmitters**). Російські та англійські терміни подаються без скорочень.

Для заощадження місця в тексті словника використовуються скорочення частоживаних слів: *рос.* – російський термін, *англ.* – англійський термін, *грец.* – грецьке слово, *лат.* – латинське слово, *давньолат.* – давньолатинське слово, *пізньолат.* – пізньолатинське слово, *середньовічнолат.* – середньовічнолатинське слово, *фр.* – французьке слово, *букв.* – буквальный, *див. також* – дивися, *ст.* – стаття, *напр.* – наприклад, *мн.* – множина, *род. (відм.)* – родовий відмінок, *ор. відм.* – орудний відмінок, *букв.* – буквально, *т. зв.* – так званий; *а. о.* – астрономічна одиниця, *авто* – автомобільний *аеродин* – аеродинамічний, *алг.* – алгебричний, *арх.* – архітектурний, *ат.* – атомний, *бібліогр* – бібліографічний, *біол* – біологічний, *будів.* – будівельний, *геод* – геодезичний, *геол* – геологічний, *геом* – геометричний, *геоф* – геофізичний, *гідр.* – гідротехнічний, *гірн.* – гірничий, *дор.* – дорожній, *ел.* – електричний, *елн.* – електронний, *ерс* – електрорушійна сила, *звз.* – зв'язковий, *ккд* – коефіцієнт корисної дії, *косм.* – космічний, *крипт.* – криптографічний, *крист.* – кристалографічний, *кфт.* – кіно- та фототехнічний, *лог.* – логічний, *мат.* – математичний, *маш.* – машинний (машинобудівний), *мет.* – металургійний, *метео* – метеорологічний, *магн.* – магнітний, *метр.* – метрологічний, *мех* – механічний, *мор* – морський, *обч.* – обчислювальний, *опт.* – оптичний, *парф.* – парфумерний, *полігр* – поліграфічний, *радіотехн.* – радіотехнічний *рлк* – радіолокаційний, *стат.* – статистичний, *тел.* – телефонний, *телегр.* – телеграфічний, *телеком* – телекомунікаційний, *термодин.* – термодинамічний *техн.* – технічний *тлв* – телевізійний, *фтт* – фізика твердого тіла, *хім.* – хімічний; **ВЧ** – висока частота (високочастотний), **ЕОМ** – електронно-обчислювальна машина, **ЕПТ** – електроннопроменева трубка, **ДНК** – дезоксирибонуклеїнова кислота, **ІЧ** – інфрачервоний, **МДН** – метал-діелектрик-напівпровідник, **Мпк** – мегаларсек, **НВЧ** – надвисока частота (надвисокочастотний) **НЧ** – низька частота (низькочастотний) **РНК** – рибонуклеїнова кислота, **УФ** – ультрафіолетовий, **УЗ** – ультразвук. Заголовок статті при повторенні його в тексті цієї ж статті набрано початковими літерами. Так, у статті "**асиметрія космічного проміння азимутальна**" – "а. к. п. а." тощо.

Автори висловлюють щире подяку рецензентам: Заслуженому діячеві науки і техніки України, член-кор. АПН України, д-ру фіз.-мат. наук, професору Чалому А.В.; член-кор. АПН України, д-ру фіз.-мат. наук, професору Шути М.І.; лауреату Державної премії України, д-ру фіз.-мат. наук, професору Короткову П.А.; д-ру фіз.-мат. наук Сердезі Б.К.; член-кор. НАН України, д-ру філол. наук, професору Клименко Н.Ф.; д-ру філол. наук, професору Болдиреву Р.В. Авторі глибоко вдячні також завідувачці відділом наукової термінології Інституту мовознавства НАН України, канд. філол. наук Симоненко Л.О. за цінні поради з питань лексикографії та побудови словника.

При роботі над словником ми орієнтувалися на чинний правопис і на вимоги, що ставляться до галузевих нормативних словників. Сподіваємося, що він стане в пригоді широкому загалу читачів, може бути використаний викладачами та студентами у навчальному процесі, спеціалістами-фізиками для написання наукових робіт, фахівцями інших галузей.

Автори будуть вдячні всім, хто надішле свої критичні зауваження, вказівки та побажання щодо поліпшення книги за адресою видавництва.

А

АБЕРАЦІЯ (рос. *абберация*; англ. *aberration*) – букв. відхід, віддалення.

а. світла (рос. *абберация света*; англ. *aberration of light*) – зміна напрямку поширення світла (випромінювання) при переході від однієї системи відліку до іншої. Див. також **закон додавання швидкостей**.

а. сферична (рос. *абберация сферическая*; англ. *spherical aberration*) – один із видів абераций зображення 3-го порядку, при якій точка, що лежить на оптичній осі, зображається на екрані, перпендикулярному до оптичної осі, у вигляді плями розсіяння круглої форми з розподілом освітленості, що залежить від положення екрана. Цю аберацию зменшують комбінацією додатньої та від'ємної лінз зі спеціально розрахованими радіусами кривизни заламних поверхонь.

а. хроматична (рос. *абберация хроматическая*; англ. *chromatic aberration*) – спотворення зображення, яке проявляється в його частковому забарвленні та розмиванні. Причиною а. х. є залежність показника залому середовищ, які входять до складу оптичної системи, від довжини світлової хвилі. Цю аберацию зменшують, комбінуючи лінзи з різних марок скла зі спеціально розрахованими радіусами кривизни їх поверхонь і відстанями між лінзами. Див. також **дисперсія світла**, **апохромат**.

а-ції електронних лінз (рос. *абберации электронных линз*; англ. *aberration of electronic lenses*) – див. **аберация електроннооптичні**.

а-ції електроннооптичні (рос. *абберации электроннооптические*; англ. *electron-optical aberration*) – спотворення електроннооптичного зображення. Див. також **оптика електронна**.

а-ції оптичних систем (рос. *абберации оптических систем*; англ. *aberration of optical systems*) – спотворення зобра-

жень реальними оптичними системами, які полягають у тому, що оптичні зображення неточно відповідають предмету, виявляються розмитими (монохроматична геометрична аберация оптичних систем) або забарвленими (хроматична аберация оптичних систем). Розрізняють такі види абераций: сферична аберация, кома, астигматизм і кривизна поля, дисторсія, хроматична аберация. Див. також **аберация хроматична**.

АБСОРБЕНТИ, -ів, мн. (рос. *абсорбенты*; англ. *absorbents*) – високодисперсні тіла з великою зовнішньою (непоруваті) та внутрішньою (поруваті) поверхнею, на якій відбувається абсорбція речовин із навколишніх газів або розчинів.

АБСОРБЦІЯ (рос. *абсорбция*; англ. *absorption*; лат. *absorptio*, від *absorbeo* – поглинаю) – поглинання речовин з газової суміші рідинами або (рідше) твердими тілами (абсорбентами); один із видів сорбції. При а. поглинання відбувається у всьому об'ємі абсорбента.

а. світла (рос. *абсорбция света*; англ. *absorption of light*) – те саме, що **поглинання світла**.

АВТОГЕЗІЯ (рос. *автогезия*; англ. *autohesion*) – див. **адгезія**.

АВТОЕМІСІЯ (рос. *автоэмиссия*; англ. *autoemission*) – те саме, що **емісія автоелектронна**.

АВТОЙОНІЗАЦІЯ (рос. *автоионизация*; англ. *autoionization*) – те саме, що **іонізація (електричним) полем**.

АВТОКОЛИВАННЯ, -ань, мн. (рос. *автоколебания*; англ. *autooscillations*) – незагасні коливання в дисипативній нелі-

нійній системі, що підтримуються за рахунок енергії зовнішнього джерела, параметри яких (амплітуда, частота, спектр коливань) визначаються властивостями самої системи і не залежать від скінченної зміни початкових умов. (А.А. Андронов, 1928).

АВТОКОЛІМАЦІЯ (рос. автокол-
лимация; англ. autocollimation) – хід світлових променів, при якому вони, вийшовши паралельним пучком із коліматора, що входить до складу оптичної системи, відбиваються від плоского дзеркала і проходять систему в зворотному напрямку.

АВТОЛОКАЛІЗАЦІЯ квазічастинок у твердих тілах (рос. автолокализация квазічастиц в твёрдых телах; англ. autolocalization of quasiparticles in solids) – виникнення сильної деформації кристалічної решітки навколо квазічастинки (електрона провідності, дірки, екситона), що приводить до її локалізації в потенціальній ямі, утвореній деформацією. Передбачена Л.Д. Ландау в 1933.

АВТОМАТИЗАЦІЯ (рос. автоматизация; англ. automatization).

а. експерименту (рос. автоматизация эксперимента; англ. automatization of experiment) – комплекс засобів і методів для прискорення збору й обробки експериментальних даних, інтенсифікації використання експериментальних установок, підвищення ефективності роботи дослідників.

АВТОМОДЕЛЬНІСТЬ, -ості (рос. автомодельность; англ. self-similarity) – особлива симетрія фізичної системи, яка полягає в тому, що зміна масштабів незалежних змінних може бути скомпенсована перетворенням подібності інших динамічних змінних.

АВТОПРИСКОРЕННЯ [автопрішвид] (рос. автоускорение; англ. autoacceleration) – див. метод, методи прискорення колективні.

АВТОПРІШВИД -у (рос. автоускорение; англ. autoacceleration) – те саме, що автоприскорення.

АВТОФАЗУВАННЯ [стійкість фазова] (рос. автофазировка, устойчивость фазовая; англ. autophasing, phase stability) – явище стійкості руху частинок у поздовжньому (уздовж орбіти) напрямку в резонансних прискорювачах, зумовлене залежністю проміжку часу T між наступними прискореннями від повної енергії ϵ частинки. Лежить в основі дії більшості сучасних резонансних прискорювачів (В.І. Векслер, Е.М. Макміллан [E.M. McMillan], 1944-1945).

АВТОХВІЛІ, -ль, мн. (рос. автоволны; англ. autowaves) – різновид хвиль, які самопідтримуються в активних (таких, що мають джерела енергії) середовищах (розподілених системах). Приклад а. – імпульси збуджень у біологічних мембранних системах (нервових волокнах, м'язах, міокарді).

АГРОФІЗИКА [фвіка агрономічна] (рос. агрофизика, физика агрономическая; англ. agrophysics, agronomic physics) – наука про процеси життєдіяльності, які протікають у сільськогосподарській рослині на всіх етапах її розвитку, розглядувані у взаємозв'язку з фізичними умовами зовнішнього середовища.

АДАПТАЦІЯ (рос. адаптация; англ. adaptation) – букв пристосування.

а. ока (рос. адаптация глаза; англ. eye adaptation) – пристосування ока до змінних умов освітлення. Зміна чутливості ока при переході від яскравого освітлення до повної темряви отримала назву

темної адаптації, а при переході від темряви до світла – відповідно світлової адаптації. Адаптація здійснюється з допомогою зміни діаметра зіниці ока, а також за допомогою різних світлових рецепторів.

АДАПТОМЕТР, -а (рос. адаптометр; англ. *adapt meter*) – прилад для вимірювання змін абсолютного порога зорового сприйняття в процесі адаптації ока.

АДВЕКЦІЯ [в метеорології] (рос. *адвекция* [в метеорологии]; англ. *advection* [in meteorology]) – перенесення повітря і (разом з ним) його властивостей в горизонтальному напрямку, на відміну від конвекції, яка означає перенесення у вертикальному напрямку. Говорять про а. повітряних мас, водяної пари, кількості руху, вихора, швидкості.

АДГЕЗАТОР, -а [генератор заряджених торіодів адіабатичний] (рос. *адгезатор, генератор заряженных торроидов адиабатический*; англ. *adgachator, adiabatic generator of charged toroids*) – пристрій, що застосовується у колективному прискорювачі йонів з електронними кільцями для формування кілець із високою густиною частинок (див. також *методи прискорення колективні*).

АДГЕЗІЯ (рос. *адгезия*; англ. *Adhesion*; від лат. *adhaesio* – прилипання, зчеплення, притягання) – зв'язок між різнорідними конденсованими тілами при їхньому контакті. При а. зберігається межа розділу фаз між тілами. Розрізняють а. рідини, наслідком якої є змочування, і а. твердих тіл. Окремий випадок а. – автогезія, що виявляється при приляганні однорідних тіл.

АДИТИВНІСТЬ, -ості (рос. *аддитивность*; англ. *additivity*) – властивість деяких фізичних та геометричних величин, яка полягає в тому, що значення величини, що відповідає цілому об'єкту,

дорівнює сумі значень величин, які відповідають його частинам при будь-якому розбитті об'єкта на частини. Величини, що мають властивість а., називаються адитивними величинами.

АДІАБАТА (рос. *адиабата*; англ. *adiabate*) – лінія на термодинамічній діаграмі станів, що зображає зворотливий адіабатичний процес. У таких процесах ентропія стала, тому адіабату називають також ізоентропією.

а. суха́ (рос. *адиабата сухая*; англ. *dry adiabate*) – адіабата, що описує зміну стану сухого або ненасиченого вологого повітря. Див. також *процес в атмосфері адіабатичний*.

АДРОНИ, -ів, мн. (рос. *адроны*; англ. *hadrons*) – частинки, які беруть участь у сильній взаємодії. До а. належать усі баріони (у т.ч. нуклони – протон і нейтрон) і мезони. А. мають квантові числа, що зберігаються в процесах сильної взаємодії: дивність, чарівність [шарм], красу [привабливість] та ін. У вільному стані всі (за винятком, можливо, фотона) нестабільні. А., що розпадаються за рахунок сильної взаємодії (характерний час життя 10^{-22} – 10^{-23} сек, виняток – векторні мезони: 10^{-20} сек) називаються резонансами. А., що розпадаються за рахунок слабкої або електромагнітної взаємодії, умовно називаються стабільними. Термін "адрони" запропонований Л.Б. Окунем, 1967.

АДСОРБЦІЯ (рос. *адсорбция*; англ. *adsorption*; від лат. *ad-* – на, при і *sorbeo* – поглинаю) – один із найважливіших типів поверхневих явищ – переважно зосередження молекул газу або розчиненої в рідині речовини (адсорбату) на поверхні рідини чи твердого тіла (адсорбента), а також розчиненої в рідині речовини на межі її розділу з газовою фазою. А. – окремий випадок сорбції. Явище а. пов'язане з тим, що сили міжмолекулярної взаємодії на межі

розділу фаз не скомпенсовані, внаслідок чого примежовий шар має надлишок енергії – вільної поверхневої енергії, – і процеси адсорбції енергетично вигідні. Залежно від характеру взаємодії молекул адсорбату й адсорбента, розрізняють фізичну адсорбцію і хемосорбцію. Кількісна характеристика *a*. – величина, що являє собою надлишок адсорбату, що припадає на одиницю площі поверхневого шару, у порівнянні з кількістю адсорбату в одиниці об'єму фази адсорбента. Єдина теорія *a*. поки що не створена.

АЕРОАКУСТИКА (рос. *аэроакустика*; англ. *aeroacoustics*) – розділ фізики на стику аеродинаміки й акустики, в якому вивчаються проблеми аеродинамічної генерації звуку, акустика рухомих газових потоків, взаємодії звуку з потоком і методи зниження аерошумів. *A*. має переважно справу зі звуком, який породжується аеродинамічними силами і збуреннями, що виникають у самому потоці, а не прикладеними ззовні силами або коливаннями, як у класичній акустиці. Вперше теоретичні питання утворення звуку при переміщенні потоків рідини були розглянуті Дж. Релеєм (1877).

АЕРОДИНАМІКА (рос. *аэродинамика*; англ. *aerodynamics*) – розділ гідроаеродинаміки, у якому вивчаються закони руху повітряного (в загальнішому випадку – газоподібного) середовища і його силової взаємодії з твердими тілами, що рухаються в ньому, головним чином близькими за формою до тих, які використовуються в авіації і ракетно-космічній техніці. Одержали розвиток прикладні області *a*.: літака, динаміка польоту в атмосфері, промислова *a*., *a*. лопатевих машин. Теоретична *a*. базується на загальних рівняннях гідроаеромеханіки.

***a*. розріджених газів** (рос. *аэродинамика разрежённых газов*; англ. *aerodynamics of rarefied gases*) – розділ механіки газів, у якому вивчаються

рухи газів, що вимагають урахування їх молекулярної структури. Особливого значення *a*. р. г. набуває при визначенні сил, моментів і аеродинамічного нагріву тіл, які летять у верхніх шарах атмосфери (метеорити, низьковисотні супутники, орбітальні апарати, що приземляються, зондувальні ракети і т.д.), а також при розрахунку вакуумних систем, ультразвукових коливань і т.д.

АЕРОЛОГІЯ (рос. *аэрология*; англ. *aerology*) – розділ метеорології, у якому вивчаються фізичні процеси у вільній атмосфері, тобто вище рівня, на якому відчувається безпосередній вплив поверхні Землі. У шарі до висоти 100–120 км вивчаються структура полів тиску, температури, вітру та інших параметрів атмосфери, фізичні процеси в хмарах і опадах, газовий і аерозольний склад повітря. Найпоширеніший з методів аерологічних досліджень – запуск радіозондів. Дослідження атмосферних процесів з детальною просторовою роздільною спроможністю проводяться за допомогою літаків-метеолабораторій.

АЕРОНОМІЯ (рос. *аэрономия*; англ. *aeronomy*) – розділ науки про верхню атмосферу, у якому вивчаються природа і механізм виникнення різноманітних атмосферних явищ, пояснюються їхні часові варіації і планетарний розподіл на основі уявлень про елементарні фізичні та хімічні процеси в газах і частково йонізованій плазмі. Першим кроком аерономії стало пояснення природи озонного шару і межі між гомосферою і гетеросферою. Вплив сонячної активності на процеси у верхній атмосфері проявляється в існуванні 11-річних і 27-денних збурень, а також збурень, пов'язаних із сонячними спалахами та сонячним вітром.

АЕРОПРУЖНІСТЬ, -ості (рос. *аэроупругость*; англ. *aeroelasticity*) – розділ прикладної механіки, у якому вивчається взаємодія пружної системи з потоком газу

(повітря). Явища а. зустрічаються в багатьох областях техніки, у будівельній справі при вивченні вітрових впливів на мости і висотні споруди, у суднобудуванні й енергомашинобудуванні, авіації та ракетній техніці. Поряд з розрахунковими широко застосовуються експериментальні методи дослідження (в аеродинамічних трубах).

АЗИМУТ, -а (рос. азимут; англ. azimuth) – кут у горизонтальній площині.

а. магнітний якого-небудь напрямку (рос. азимут магнитный какогo-либо направления; англ. magnetic azimuth of direction) – кут у горизонтальній площині між цим напрямком і магнітним меридіаном. Відраховується в градусах від північного напрямку магнітного меридіана в обидва боки і вважається позитивним до сходу (за годинниковою стрілкою). Точні визначення магнітного азимута роблять теодолітами, більш грубі – компасами.

АЗОТ, -у (рос. азот; англ. nitrogen), N – хімічний елемент V групи періодичної системи елементів; атомний номер 7, атомна маса 14,0067. Природний а. складається з двох стабільних ізотопів: ^{14}N (99,643%) і ^{15}N (0,366%). Електронна конфігурація $1s^2 2s^2 p^3$, енергія йонізації 14,533 еВ. У звичайних умовах а. – двоатомний газ, молекула N_2 діамагнітна, енергія дисоціації – $941,6 \pm 0,6$ кДж/моль при 0°K . Молекулярний а. має $t_{\text{пл}} = -210,0^\circ\text{C}$, $t_{\text{кип}} = -195,8^\circ\text{C}$, густина при нормальних умовах $1,2506$ кг/м³, рідкого а. – $0,808$ кг/дм³ ($-195,8^\circ\text{C}$). Відомі кубічна та гексагональна модифікації твердого а.

АЙНШТАЙН, -а (рос. Эйнштейн; англ. Einstein) – те саме, що Ейнштейн.

АЙНШТАЙНІЙ, -ю (рос. эйнштейний; англ. einsteinium), Es – те саме, що ейнштейній.

АКО́М, -а (рос. аком; англ. acoustic Ohm) – те саме, що Ом акустичний.

АКОМОДА́ЦІЯ (рос. аккомодация; англ. accommodation) – пристосування.

а. магнітна (рос. аккомодация магнитная; англ. magnetic accommodation) – процес установаження у феромагнетику стаціонарного магнітного стану після відповідної зміни величини або характеру зовнішнього магнітного поля. При цьому усталений стан може бути статичним (змінне поле відсутнє) або динамічним (за наявності змінного поля).

а. о́ка (рос. аккомодация глаза; англ. eye accommodation) – пристосування ока до чіткого бачення віддалених на різні відстані предметів. А. о. у людини досягається за допомогою зміни кривизни поверхні кришталика.

АКО́РД, -а у музиці (рос. аккорд; англ. accord) – одночасне звучання трьох або більшої кількості музичних тонів (звуків). Основні а. складаються з трьох звуків (тризвуччя), з чотирьох (септакорди), з п'яти (нонакорди) та з шістьох (ундецимакорди). А. можуть бути консонантні та дисонантні (див. також консона́нс і дисона́нс).

АКРЕ́ЦІЯ (рос. аккреция; англ. accretion) – падіння речовини на зорю (галактику чи інше космічне тіло) з навколишнього простору. Зворотним до а. процесом є витік речовини. У процесі а. відбувається виділення гравітаційної енергії, яка перетворюється в тепло і в підсумку виходить у вигляді випромінювання (спалах нової зірки або рентгенівського пульсара).

АКСЕЛЕРО́МЕТР, -а (рос. акселерометр; англ. accelerometer) – прилад для вимірювання прискорень. Застосовується при дослідженні руху або вібрацій частин машин, в авіації (для вимірювання переважень). А., залежно від виду руху,

можуть бути лінійні та кутові; за конструкцією – механічні, електромеханічні, оптичні та ін.; за призначенням – вимірювачі прискорення як функції часу або шляху та максимальні – вимірювачі тільки максимального значення прискорення.

АКСІО́Д, -а (рос. аксиод; англ. axiode; від лат. axis – вісь) – геометричне місце миттєвих осей обертання при русі твердого тіла навколо нерухомої точки (див. також рух оберта́льний) або миттєвих гвинтових осей у загальному випадку руху твердого тіла (див. також рух гвинтові́й).

АКСІО́Н, -а (рос. аксион; англ. axion) – гіпотетична нейтральна псевдоскалярна частинка, введена для збереження СР-інваріантності квантової хромодинаміки (КХД). А. повинен розпадатися на 2 фотони. Р.Д. Печчеї [R.D. Peccei] та Х.Р. Квінн [H.R. Quinn], 1977, С. Вайнберг і Ф. Віл(ь)чек, 1978 (див. також симетрія хіра́льна, лагранжіа́н ефекти́вний, поля Хіггса).

АКТИВА́ТОР, -а у кристалофосфорах (рос. активатор в кристаллофосфорах; англ. activator) – хімічний елемент, який вводиться як домішка в кристалічну решітку при утворенні кристалофосфорів. Атоми а. разом з атомами ґратки, що їх оточують, а іноді разом із дефектами решітки або іншими домішками утворюють центри люмінесценції кристалофосфорів. Роль а. полягає в тому, що після поглинання енергії збудження або сприйняття енергії, яка поглинається в основній ґратці, він випромінює її потім у вигляді світла.

АКТИВА́ЦІЯ в хімічній кінетиці (рос. активация в химической кинетике; англ. activation) – перехід молекули з активного стану в стан з підвищеною енергією, якої достат-

ньо для здійснення хімічного перетворення. А. здійснюється шляхом передачі енергії молекулі при непружному зіткненні з іншою молекулою, стінками посудини, поверхнею каталізатора, при взаємодії з фотонами, електронами, йонами, протонами та ін.

АКТИ́ВНІСТЬ, -ості (рос. активность; англ. activity) – букв. дієвість, впливовість.

а. опти́чна (рос. активность оптическая; англ. optical activity) – властивість деяких речовин повертати площину поляризації світла, яке проходить через них; частковий, найбільш помітний і поширений прояв гіротропії. Речовини, що мають природну а. о., називаються оптично активними речовинами; штучна а. о. виникає в результаті зовнішніх впливів (наприклад, див. також ефект Фараде́я). Поворот площини поляризації зумовлений тим, що дві хвилі з коловою поляризацією – правою та лівою – поширюються з різними швидкостями. Д.Ф. Араґо [D.F. Arago], 1811; Ж.Б. Біо [J.V. Biot], 1815 (див. також зако́н Біо).

а. опти́чна нелінійна (рос. активность оптическая нелинейная; англ. nonlinear optical activity) – поляризаційний самовплив світла великої інтенсивності в середовищі, що в найпростішому випадку полягає в нелінійному (залежному від інтенсивності оптичного випромінювання) повороті площини поляризації лінійно поляризованого світла. А. о. н. – нелінійний аналог явища природної оптичної активності.

а. поверхне́ва (рос. активность поверхностная; англ. surface activity) – величина ($d\sigma/dc$) в адсорбційному рівнянні Гіббса

$$\Gamma = (-c/RT)(d\sigma/dc)$$
 (Γ – адсорбція, c – концентрація, σ – поверхневий натяг, R – газова стала, T – температура), яка кількісно характеризує спроможність речовин адсорбуватися на поверхні розділу двох фаз.

а. радіоактивного джерела (рос. **активность радиоактивного источника**; англ. **radioactive source activity**) – число радіоактивних розпадів за одиницю часу. Одиниця активності радіоактивного джерела у системі СІ – Беккерель – 1 розпад за 1 секунду. Позасистемна одиниця Кюрі (Ки) дорівнює $3,7 \cdot 10^{10}$ Бк (див. також **радіометрія**).

а. сонячна (рос. **активность солнечная**; англ. **solar activity**) – сукупність нестаціонарних явищ на Сонці, таких як сонячні плями, факели, флокули, хромосферні спалахи, протуберанці, збурені області в сонячній короні, спорадичне радіовипромінювання Сонця, тимчасове збільшення інтенсивності випромінювання в ультрафіолетовій і рентгенівській областях спектру, зростання корпускулярного випромінювання (див. також **радіація сонячна**) і т.п. Ці явища тісно пов'язані між собою і зазвичай з'являються разом у деякій активній ділянці Сонця.

АКТИНОЇДИ, -ів, мн (рос. **актиноиды**; англ. **actinoids**) – те саме, що **актиноїди**.

АКТИНІЙ, -ю (рос. **актиний**; англ. **actinium**; від грец. **ακτίνα** – промінь, блискотіння, сяйво; лат. **Actinium**), Ac – радіоактивний хімічний елемент III групи періодичної системи елементів, атомний номер 89, перший з елементів родини актиноїдів. Вільний а. – сріблясто-білий метал із гранецентрованою кубічною решіткою. Найдовше існує ізотоп ^{227}Ac ($T_{1/2} = 21,773$ років).

АКТИНОЇДИ, -ів, мн (рос. **актиноиды**; англ. **actinoids**; від актиній і грец. **είδος** – вид) – родина радіоактивних хімічних елементів з ат. номерами 90 – 103, розташованих у 7 періоді, III групі періодичної системи. А. Th, Pa, U зустрічаються в природі, інші – синтезовані в 1940 – 1963. Гіпотеза про існування родини а. належить Г.Т. Сіборгу [G.T. Seaborg, 1942].

АКУМУЛЯТОР, -а (рос. **аккумулятор**; англ. **accumulator**) – букв. нагромаджувач, накопичувач.

а. електричний (рос. **аккумулятор электрический**; англ. **electric(al) accumulator, electric(al) cell**) – хімічне джерело струму багаторазової (зворотливої) дії.

АКУСТИКА (рос. **акустика**; англ. **acoustics**) – галузь фізики, в якій досліджуються пружні коливання і хвилі від найнижчих частот (умовно від 0 Гц) до гранично високих (10^{12} – 10^{13} Гц), процеси їхнього збудження і поширення, взаємодія їх із речовиною і різноманітні застосування (див. також **ультразвук**).

а. архітектурна [**акустика приміщень**] (рос. **акустика архитектурная, акустика помещений**; англ. **architecture acoustics**) – область акустики, в якій вивчаються закономірності поширення звукових хвиль у приміщеннях з метою створення прийомів і методів проектування аудиторій і залів різноманітного призначення, які забезпечують умови гарної чутності мовлення і музики. Для досягнення високої акустичної якості концертних залів важливе значення має ступінь дифузності звукового поля. Акустичні якості музичних залів оцінюються за такими критеріями: виразність (ясність), просторовість, гучність, тембр музичного звучання.

а. атмосферна (рос. **акустика атмосферная**; англ. **atmospheric acoustics**) – розділ акустики, у якому вивчаються процеси генерації і поширення звуку в реальній атмосфері, а також акустичні методи дослідження атмосфери. Можна вважати, що а. а. виникла наприкінці 17 ст., але справжнього розвитку набула в 20 ст., після появи електроакустики та електроніки.

а. біологічна (рос. **акустика биологическая**; англ. **biological acoustics**) – наука про випромінювання та сприйняття звуку біологічними об'єктами. Фізичні

характеристики звуків у різних тварин надзвичайно різноманітні: від інфра-звукових частот (нижче 16 Гц) у деяких зубатих китів до ультразвукових (до 100 кГц і більше) у кажанів і дельфінів. При аналізі випромінювання виявляють фізичні механізми біологічних джерел звуку, способи формування акустичних сигналів і поля, фізичні характеристики визначення (частотний і динамічний діапазони, наявність модуляцій і т.п.). При аналізі сприйняття встановлюють пороги чутності, частотний та динамічний діапазони сигналів, що сприймаються, пороги сприйняття модуляцій і т.п.).

а. геометрична (рос. акустика геометрическая; англ. geometrical acoustics) – спрощена теорія поширення звуку, яка нехтує дифракційними явищами (див. також дифракція хвиль, дифракція звуку). У ній звукове поле представляють променевою картиною, що не залежить від довжини хвилі, і вважають, що звукова енергія поширюється уздовж кожної променевої трубки незалежно від інших променів; це дає обернену пропорційність між густиною потоку енергії уздовж променя і площею поперечного перерізу променевої трубки. В однорідних середовищах промені – прямі лінії, у неоднорідних вони викривлюються (див. також рефракція звуку). З математичної точки зору а. г. є граничним випадком хвильової теорії поширення звуку при прямуванні довжини хвилі до нуля, і в цьому відношенні вона аналогічна геометричній оптиці у теорії поширення світла.

а. молекулярна (рос. акустика молекулярная; англ. molecular acoustics) – розділ фіз. акустики, у якому структура і властивості речовини та кінетика молекулярних процесів досліджуються акустичними методами. Основні методи а. м. – вимірювання швидкості звуку та коефіцієнта поглинання звуку в залежності від різних фізичних параметрів: частоти

звукової хвилі, температури, тиску, магнітного поля та ін. величин.

а. музична (рос. акустика музыкальная; англ. music acoustics) – розділ акустики, що поєднує дві групи питань, одна з яких належить до збудження звуків, що застосовуються у музиці, а інша – до звуковисотної структури музики.

а. нелінійна (рос. акустика нелинейная; англ. nonlinear acoustics) – область акустики, в якій вивчаються явища в звукових полях великої інтенсивності і взаємодія звукових хвиль зі збуреннями іншої природи (гідродинамічними, тепловими, електромагнітними і т.д.). Займає проміжне місце між лінійною теорією звуку та теорією ударних хвиль.

а. приміщень (рос. акустика помещений; англ. architecture acoustics) – те саме, що акустика архітектурна.

а. променева (рос. акустика лучевая; англ. beam acoustics) – див. акустика геометрична.

а. рухомих середовищ (рос. акустика движущихся сред; англ. acoustics of moving media) – розділ акустики, в якому вивчаються звукові явища при русі середовища або джерел і приймачів звуку (див. також конус Маха, ефект Дюплера, рефракція звуку, аероакустика).

а. фізіологічна (рос. акустика физиологическая; англ. physiological acoustics) – розділ акустики, який вивчає будову та функції звукосприймальної та звуковипромінювальної систем людини і тварин. А. ф. використовує як фізичні методи – дослідження біомеханіки і властивостей вуха – так і фізіологічні, зокрема вироблення умовних реакцій на звук (психологічна акустика), мовний зв'язок про чутні звуки, реєстрацію біоелектричних потенціалів.

АКУСТОЕЛЕКТРОНІКА (рос. акустоэлектроника; англ. acoustoelectronics) – розділ акустики на стику акустики твердого тіла, фізики

напівпровідників і радіоелектроніки. А. займається дослідженням принципів побудови УЗ пристроїв для перетворення й обробки радіосигналів.

АКУСТООПТИКА (рос. акустооптика; англ. **acoustooptics**) – примежова область між фізикою і технікою, у якій вивчається взаємодія електромагнітних хвиль зі звуковими і розробляються основи застосування цих явищ у техніці. Взаємодія світла зі звуком використовується в сучасній оптиці, оптоелектроніці, лазерній техніці для керування когерентним світловим випромінюванням (див. також **взаємодія акустоелектронна, оптика нелінійна, фотопружність, модуляція коливань**).

АКЦЕПТОР, -а (рос. **акцептор**; англ. **acceptor**) – те саме, що **домішка акцепторна**.

АЛГЕБРА (рос. **алгебра**; англ. **algebra**).

а. струмів (рос. **алгебра токов**; англ. **algebra of currents**) – система перестановних співвідношень між компонентами різних локальних струмів у той же момент часу. А. с. сформульована як евристичне твердження М. Гелл-Манном [M. Gell-Mann, 1960] ще до появи сучасних кваркових теорій і залишається найнадійнішим способом для опису взаємодії адронів при низьких енергіях.

а. векторна (рос. **алгебра векторная**; англ. **vector algebra**) – розділ математики, в якому вивчаються найпростіші операції над 3-вимірними векторами. Вектор – напрямлений відрізок **a**, що характеризується довжиною (модулем) $a = |\mathbf{a}|$ і напрямком. Числення, що дозволяє оперувати геометричними величинами за правилами алгебри, виникло в 19 ст. і було остаточно оформлене в роботах В.Р. Гамільтона [W.R. Hamilton] і Дж.В. Гіббса [J.W. Gibbs].

а. Грассмана (рос. **алгебра Грассмана**; англ. **Grassmann algebra**) – алгебра, породжена антикомутувальними твірними $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_n$, тобто сукупність можливих лінійних комбінацій з добутків твірних θ_i , у яких усі співмножники різні, тому

що
 $\theta_i \theta_k + \theta_k \theta_i = 0$, і, зокрема, $\theta_k^2 = 0$ при будь-якому k . Розмірність а. Г. як лінійного простору дорівнює 2^n , базис складається з 2^n одночленів. На випадок грассманових змінних узагальнюється ряд понять звичайного аналізу, зокрема диференціювання та інтегрування.

а. Кліффорда [**алгебра спинорна**] (рос. **алгебра Клиффорда, алгебра спинорная**; англ. **Clifford algebra, spinor algebra**) – асоціативна алгебра K_n із n твірними k_1, \dots, k_n , тобто сукупність лінійних комбінацій з добутків k_i , причому виконуються співвідношення: $k_i k_j + k_j k_i = \{k_i, k_j\} = 0$ при $i \neq j$, $k_i^2 = 1$. А. К. K_n має скінченну розмірність 2^n і зв'язана з представленням спинорної групи $Spin(n)$ – дволістної накривальної ортогональної групи $SO(n)$. А. К. тісно пов'язана з алгеброю Грассмана.

а. Лі (рос. **алгебра Ли**; англ. **Lee algebra**) – векторний простір, на якому визначена операція комутування. Для елементів алгебри визначені лінійні операції – додавання і множення на число.

Операція комутування зiставляє будь-які два елементи алгебри $X, Y \in A$ з третім елементом

$[X, Y] \in A$. Ця операція є білінійною (тобто лінійною за кожним аргументом), антисиметричною $[Y, X] = -[X, Y]$ і задовольняє тотожність Якобі $[X, [Y, Z]] + [Y, [Z, X]] + [Z, [X, Y]] = 0$.

а. спинорна (рос. **алгебра спинорная**; англ. **spinor algebra**) – те саме, що **алгебра Кліффорда**.

а. спостережуваних (рос. **алгебра наблюдаемых**; англ. **algebra of observables**) – множина спостережуваних фізичної системи, яка наділена структурою алгебри над полем компле-

ксих чисел. Спостережуваною називають будь-яку фізичну величину, значення якої можна знайти експериментально. Дві спостережувані однієї системи називаються сумісними (несумісними) між собою, якщо вони допускають (не допускають) одночасне і незалежне вимірювання. У класичних системах усі спостережувані сумісні. Для релятивістських квантових систем дві спостережувані сумісні, якщо вони належать до областей M , розділених просторовоподібним інтервалом. Спостережувана, яка локалізована в обмеженій області M і підкоряється принципу причинності, називається локальною спостережуваною. Для релятивістських квантових систем усі спостережувані локальні.

АЛКОГО́ЛІ, -ів, мн. (рос. **алкоголи**)
англ. **alcohol**) – тесаме, що спиртї

АЛКОМА́КС, -у (рос. **алкомакс**;
англ. **alcomax**) – група висококоерцитивних магнітноанізотропних сплавів для постійних магнітів, що містять Fe, Co, Ni, Al, Cu, іноді з невеликими добавками Ti та Nb. Сплави а. близькі за складом, структурою та властивостями до сплавів алніко, магніко.

АЛМА́З, -у (рос. **алмаз**; англ. **diamond**; тюрк. алмас, від грец. $\alpha\lambda\mu\alpha\varsigma$ – незламний) – алотропна модифікація вуглецю, кристалічна решітка якої належить до кубічної сингонії. А. стабільний при високих тисках і метастабільний при нормальних умовах. Теплопровідність а. 800 – 1260 Вт/(м·К), питомий електричний опір – 10^8 – 10^{10} Ом·см. Кристал а., що має мінімальну кількість домішок (алмаз "чистої води"), прозорий для випромінювання у видимій частині спектру і зустрічається рідко. Найчастіше а. забарвлені в різні кольори – від жовтого до сірого та чорного. Синтетичні а. зазвичай зелені. Введення домішок у звичайну шихту дозволяє змінювати колір синтетичних а.

АЛНІ (рос. **ални**; англ. **alni**) – висококоерцитивні сплави для постійних магнітів на основі систем Fe – Ni – Al, близькі за складом до Fe_2NiAl .

АЛОТРОПІ́Я (рос. **аллотропия**;
англ. **allotropy**) – існування одного й того ж хімічного елементу у вигляді двох або кількох простих речовин, які різні за будовою і властивостями, – так званих алотропних модифікацій. А. зумовлена або утворенням різних кристалічних форм, тоді а. – частинний випадок поліморфізму (напр., графіт і алмаз), або різною кількістю атомів хімічного елементу в молекулі простої речовини (напр., кисень O_2 та озон O_3).

АЛСІФЭ́Р, -у [сенда́ст] (рос. **алсифер**, **сендаст**; англ. **alsifer**, **sendust**) – сплави системи Al – Si – Fe, які характеризуються високим значенням магнітної проникності та застосовуються як магнітном'які матеріали. Сплав а. оптимального складу, що містить 9,6 % Si, 5,4 % Al, решта Fe, має близькі до нуля значення констант магнітної анізотропії та магнітострикції, що й зумовлює його високу магнітну проникність.

АЛЬБЭ́ДО (рос. **альбе́до**; англ. **albedo**; від *пізньолат.* **albedo** – білість) – величина, що характеризує розсіювальну або відбивальну спроможність поверхонь або космічних тіл. А. – відношення потоку відбитого (розсіяного) випромінювання до потоку надхідного випромінювання. В астрофізиці використовують поняття геометричного а., сферичного а. Поняття а. може застосовуватися для всього спектрального діапазону (радіометричне а.).

а. нейтронів (рос. **альбе́до нейтронів**;
англ. **neutron albedo**) – імовірність відбивання нейтронів у результаті багаторазового розсіювання в середовищі. Поняттям "а. н." користуються в теорії дифузії нейтронів (див. також **уповільнення нейтронів**).

АЛЬБЕДОМЕТР, -а (рос. альбедометр; англ. albedometer) – фотометричний прилад для вимірювання плоского альбедо різних речовин та матеріалів. У лабораторному варіанті прилада реалізований принцип інтегрувального кульового фотометра.

АЛЬДЕГІДИ, -ів, *мн.* (рос. альдегиды; англ. aldehydes) – клас органічних сполук, які характеризуються наявністю альдегідної групи $\text{H}-\text{C}=\text{O}$. Карбонільна група $>\text{C}=\text{O}$, яка входить до складу альдегідної групи, наявна і в інших класах органічних сполук, проте хімічні властивості карбонільної групи кожного класу сполук мають істотні відмінності. Карбонільна група а. має найбільшу реакційну спроможність. Найпростіші а. – мурашиний а., або формальдегід, та оцтовий а., або ацетальдегід.

АЛЬФАТРОН, -а (рос. альфатрон; англ. alphatron) – те саме, що манометр радіоактивний іонізаційний.

АЛЮМІНІЙ, -ю (рос. алюминий; англ. aluminium), Al – хімічний елемент III групи періодичної системи елементів, ат. номер 13, ат. маса 26,98154. Природний а. має один стабільний ізотоп ^{27}Al . Сріблясто-білий пластичний метал, відносно високої хімічної активності, з киснем утворює оксидну плівку. Чистий а. має високий коефіцієнт відбивання. А. застосовується як електропровідник. Температура плавлення $660,1^\circ\text{C}$. Кристалічна решітка кубічна гранецентрована. Електронна конфігурація зовнішньої оболонки $3s^2p^1$.

АЛЮМОСИЛІКАТИ, -ів, *мн.* (рос. алюмосиликаты; англ. aluminosilicates) – група широко розповсюджених мінералів, які являють собою кремнеземисті сполуки. До а. належать усі так звані каркасні силікати, які охоплюють найважливіші породоутворювальні мінерали, – польові

шпати (ортоклаз, альбіт, анортит та ін. плагіоклази), нефелін та ін. До складу цих а. часто входить вода (група цеолітів), групи NaCl , CaCO_3 , Na_2SO_4 та ін. До а. належать також частково силікати листової структури (напр., слюди, хлорити, хлоритоїди), стрічкової (рогова оманка), ланцюжкової (авгіт) та кільцевої структури (кордієрит, лужні берили).

АМЕРІЦІЙ, -ю (рос. америций; англ. americium; від слова "Америка", за місцем відкриття; лат. Americum), Am – радіоактивний хімічний елемент родини актиноїдів, ат. номер 95. Отриманий штучно при опроміненні урану та плутонію тепловими нейтронами. Найдовше існує ізотоп ^{243}Am ($T_{1/2} = 7370$ років). Електронна конфігурація зовнішніх оболонок $5f^7 6s^2 p^6 7s^2$. А. – сріблястий метал, температура плавлення 1180°C .

АМПЕР, -а (рос. Ампер; англ. Ampere, за іменем французького фізика А. Ампера [А.М. Ampère], 1775 – 1836), А – одиниця величини електричного струму СІ, що дорівнює незмінній величині струму, який при проходженні двома паралельними прямолінійними провідниками нехтовно малої площі колового поперечного перерізу і нескінченної довжини, розташованими у вакуумі на відстані 1 м один від одного, спричинив би на кожній ділянці провідника довжиною 1 м силу взаємодії, що дорівнює $2 \cdot 10^{-7}$ Н.

вольт-ампер реактивний (рос. вольт-ампер реактивный; англ. reactive volt-ampere) – *див. вар.*

АМПЕРМЕТР, -а (рос. амперметр; англ. ampermeter) – прилад для вимірювання величини електричного струму, який вмикається послідовно в коло цього струму. Залежно від величин номінальних струмів, називається також кіло-, мілі-, мікроамперметром.

АМПЛІДИН, -а (рос. амплитидин; англ. amplidyne) – те саме, що підсилювач електромашинний

АМПЛІТУДА (рос. амплитуда; англ. amplitude) – величина, розмах.

а. імовірності (а. ймовірності) в квантовій механіці (рос. амплитуда вероятности в квантовой механике; англ. probability amplitude in quantum mechanics) – те саме, що функція хвильова.

а. коливаний (рос. амплитуда колебаний; англ. amplitude of oscillations; від лат. amplitudo – величина) – найбільше відхилення коливної величини від середнього положення чи від деякого значення, умовно прийнятого за нульове.

а. процесу (рос. амплитуда процесса; англ. amplitude of process) – комплексна величина, квадрат модуля якої визначає ймовірність даного процесу (чи його переріз). Описує перехід між станами, що задаються векторами станів у моменти часу $t \rightarrow -\infty$ і $t \rightarrow +\infty$, де взаємодія вважається вимкненою (див. також гіпотеза адіабатична). Сукупність а. п. утворюють S-матрицю.

а. розсіяння (рос. амплитуда рассеяния; англ. scattering amplitude) – квантовомеханічна амплітуда переходу між двома станами системи в неперервному спектрі. Один з цих станів відповідає початковому ($t_i \rightarrow -\infty$), інший – кінцевому ($t_f \rightarrow +\infty$) моментам часу. А. р. є матричним елементом матриці (оператора) розсіяння T .

а. стану в квантовій теорії (рос. амплитуда состояния в квантовой теории; англ. state amplitude in quantum theory) – те саме, що вектор стану.

АМФОТЕРНІСТЬ, -ості (рос. амфотерность; англ. amphotery) – здатність окисів та гідроокисів в залежності від умов проявляти то кислотні, то основні властивості. Речовини, які проявляють а.,

називаються амфотерними, напр., $Zn(OH)_2$, $Al(OH)_3$.

АНАЛІЗ, -у (рос. анализ; англ. analysis) – букв. розбір, розклад.

а. активаційний (рос. анализ активационный; англ. activation analysis) – метод визначення складу речовини, який базується на активації атомних ядер і дослідженні радіоактивного випромінювання, що виникає внаслідок зміни нуклонного складу або енергетичного стану ядер. Активаційний а. – найбільш поширений фізичний метод визначення складу речовини. Д. Хевеші [G. Hevesy] та Г. Леві [G. Levi], 1936.

а. векторний (рос. анализ векторный; англ. vector analysis) – розділ математики, у якому вивчаються скалярні та векторні поля і різноманітні операції над ними. Скалярне поле ставить у відповідність кожній точці (3-вимірною) простору якесь (дійсне) число $\varphi = \varphi(r)$, а векторне поле – деякий вектор $\mathbf{a} = \mathbf{a}(r)$.

а. газівий оптико-акустичний (рос. анализ газовый оптико-акустический; англ. optical acoustic gas analysis) – метод, який базується на вибіркового поглинанні інфрачервоної радіації в селективному оптико-акустичному приймачі. Чутливість методу оцінюється значенням величини порядку 10^{-8} %. Метод розроблений М.Л. Вейнгеровим, 1938.

а. даних (рос. анализ данных; англ. data analysis) – дисципліна, присвячена побудові та дослідженню процедур, що здійснюють перетворення від "початкових даних" до "результату". Раніше замість терміна а. д. використовувався термін обробка результатів спостережень (вимірювань). Математичним апаратом а. д. є математична статистика.

а. дисперсійний (рос. анализ дисперсионный; англ. dispersion analysis) – сукупність методів вимірювання дисперсності – розмірів частинок дисперсної

фази, питомої поверхні розділу фаз дисперсних систем.

а. дисперсійний [у статистиці] (рос. **анализ дисперсионный** [в статистике]; англ. **dispersion analysis** [in statistics]) – статистичний метод виявлення тих факторів, які чинять найсуттєвіший вплив на властивості досліджуваного явища. Застосовується в медицині для аналізу ефективності препаратів, для виявлення похибок вимірювань, порівняння різних методів аналізу речовин тощо.

а. електроннографічний (рос. **анализ электроннографический**; англ. **electron diffraction investigation, electron diffraction analysis**) – те саме, що **електронографія**.

а. зв'язку (рос. **анализ звука**; англ. **sound analysis**) – розклад складного звукового сигналу на ряд простих складових. Найчастіше застосовуються частотний і часовий а. з. При частотному а. з. звуковий визначення подається сумою синусоїдних складових, які характеризуються частотою, фазою і амплітудою. При часовому а. з. сигнал подається сумою коротких імпульсів, які характеризуються часом появи й амплітудою. Методи часового а. з. лежать в основі принципу дії гідролокаторів і лунолотів.

а. люмінесцентний (рос. **анализ люминесцентный**; англ. **luminescence analysis**) – методи дослідження об'єктів, при яких реєструється або власне свічення досліджуваного об'єкта, або свічення спеціальних люмінофорів, якими обробляється об'єкт. Цей аналіз включає в себе якісний і кількісний хімічний а. л., при якому виявляють присутність або визначають вміст певних речовин у суміші, і сортовий а. л., що дозволяє розділяти об'єкти за наявністю або відсутністю люмінесценції.

а. магнітоструктурний (рос. **анализ магнитоструктурный**; англ. **magnetic structure analysis**) – аналіз, заснований на використанні зв'язку між основними ха-

рактеристиками феромагнітного матеріалу та його структурою. Найважливіше застосування цього виду аналізу – визначення структури і механічних властивостей сталі та чавуну після термічної обробки.

а. масспектральний (рос. **анализ масс-спектральный**; англ. **mass-spectral analysis**) – те саме, що **мас-спектроскопія**.

а. нейтронноактиваційний (рос. **анализ нейтронноактивационный**; англ. **neutron activation analysis**) – див. **аналіз активаційний**.

а. полярографічний (рос. **анализ полярографический**; англ. **polarography**) – те саме, що **полярографія**.

а. послідовний у математичній статистиці (рос. **анализ последовательный** в математической статистике; англ. **sequential analysis** in mathematical statistics) – спосіб статистичної перевірки гіпотез, при якому необхідне число спостережень не фіксується заздалегідь, а визначається в процесі самої перевірки.

а. регресійний (рос. **анализ регрессионный**; англ. **regression analysis**) – розділ математичної статистики, присвячений методам аналізу залежності однієї фізичної величини (y) від іншої (x).

а. рентгеноспектральний [аналіз спектральний рентгенівський] (рос. **анализ рентгеноспектральный, анализ спектральный рентгеновский**; англ. **X-ray spectrum analysis, Roentgen spectrum analysis**) – елементний аналіз речовини за його рентгенівським спектром. Якісний а. р. виконують за спектральним положенням ліній характеристичного спектру випромінювання досліджуваного зразка; його основа – закон Мозлі. Кількісний а. р. здійснюють за інтенсивностями цих ліній.

а. рентгеноструктурний (рос. **анализ рентгеноструктурный**; англ. **X-ray structure analysis, Roentgen structure analysis, X-ray diffraction analysis**,

Roentgen diffraction structure analysis) – *див. аналіз структурний рентгенівський*.

а. розмірностей (*рос. анализ размерностей; англ. dimension(ality) analysis*) – метод установлення зв'язку між фізичними величинами, істотними для досліджуваного явища, який базується на розгляді розмірностей одиниць цих величин. В основі а. р. лежить вимога: рівняння, що виражає шуканий зв'язок, має залишатися справедливим при будь-якій зміні одиниць величин, які в нього входять.

а. спектральний (*рос. анализ спектральный; англ. spectrum analysis, spectral analysis, frequency(-domain) analysis, spectrum estimation, spectral estimation*) – фізичний метод визначення якісного і кількісного складу речовини на основі дослідження його спектрів. Розрізняють емісійний а. с. (за спектрами випромінювання), абсорбційний а. с. (за спектрами поглинання), люмінесцентний а. с., а. с. за спектрами комбінаційного розсіяння, рентгенівський а. с.

а. спектральний молекулярний (*рос. анализ спектральный молекулярный; англ. molecular spectrum analysis*) – сукупність методів визначення сполук складних (головним чином органічних) сумішей за їхніми молекулярними спектрами. Основні завдання а. с. м. – визначення індивідуальності компонентів, що входять до складу суміші, та вмісту їх у суміші.

а. спектральний рентгенівський (*рос. анализ спектральный рентгеновский; англ. X-ray spectrum analysis, Roentgen spectrum analysis*) – *див. аналіз рентгеноспектральний*

а. структурний (*рос. анализ структурный; англ. structural analysis*) – визначення будови речовини: атомного або молекулярного складу, просторового розташування атомів, розподілу електронної густини тощо.

а. структурний рентгенівський [аналіз рентгеноструктурний] (*рос. анализ структурный рентгеновский [анализ рентгеноструктурный]; англ. X-ray*

structure analysis, Roentgen structure analysis, X-ray diffraction analysis, Roentgen diffraction structure analysis) – методи дослідження атомної будови речовини за розподілом у просторі та за інтенсивностями розсіяного на аналізованому об'єкті рентгенівського випромінювання.

а. тепловий (*рос. анализ тепловой; англ. thermal analysis*) – те саме, що **аналіз термічний**.

а. термічний [аналіз тепловий] (*рос. анализ термический, анализ тепловой; англ. thermal analysis*) – дослідження перетворень речовини у процесі її нагрівання або охолодження. Методами а. т. визначають температури фазових перетворень, будують діаграми стану, визначають фазовий склад сумішей, чистоту речовин тощо. А. т. проводять зняттям кривих нагрівання і охолодження – залежностей температури зразка від часу.

а. фазовий (*рос. анализ фазовый; англ. phase analysis*) – метод обробки експериментальних даних, який застосовується при аналізі зіткнень частинок і який дозволяє визначити фазові параметри з експериментальних даних про взаємодію частинок. Такий аналіз застосовують, наприклад, при вивченні сильних взаємодій, зокрема для відновлення матриці розсіяння з експерименту.

а. фізико-хімічний (*рос. анализ физико-химический; англ. physicochemical analysis, physico-chemical analysis, physical-chemical analysis, physical and chemical analysis*) – дослідження співвідношень між фізичними властивостями системи і її складом (а також іншими параметрами стану, які визначають рівновагу фізико-хімічних систем), що призводить до систематики фаз і визначення числа та складу хімічних сполук, які утворюються в системі.

АНАЛІЗАТОР, -а (*рос. анализатор; англ. analyzer*) – букв. досліджувач, розкладач.

а. амплітудний [аналізатор амплітуд] (рос. **анализатор амплитудный, анализатор амплитуд**; англ. **amplitude analyzer, height analyzer**) – прилад ядерної електроніки, призначений для дослідження розподілу за амплітудою імпульсів, що приходять від електронних детекторів частинок.

а. амплітуд (рос. **анализатор амплитуд**; англ. **amplitude analyzer, height analyzer**) – див. **аналізатор амплітудний**.

а. спектру (рос. **анализатор спектра**; англ. **spectrum analyzer**) – пристрій для одержання спектрів фізичних процесів. Таким аналізатором може слугувати будь-який прилад, поведінка якого залежить від частоти впливу. В основі дії подібних приладів лежить одне з явищ: 1) інтерференція; 2) залам при наявності дисперсії фазової швидкості; 3) резонанс. А. с. дозволяє визначати амплітуду й частоту спектральних компонент, що входять до складу аналізованого процесу. Найважливіша характеристика а. с. – роздільність (роздільна спро-можність): найменший інтервал Δf частот між двома спектральними лініями, які ще розділяються аналізатором.

мас-аналізатор (рос. **масс-анализатор**; англ. **mass analyzer**) – пристрій для просторового або тимчасового розділення йонів з різними відношеннями маси до заряду. Один з основних елементів мас-спектрометра.

АНАЛІЗАТОР, -а в оптиці (рос. **анализатор** в оптике; англ. **analyzer in optics**) – поляризатор, призначений для визначення стану поляризації світла (ступеня поляризації, ступеня еліптичності і т.п.) або для реєстрації її змін. Використовуються лінійні, циркулярні (колові) або еліптичні поляризатори. В оптичних схемах з фотоелектричною чи візуальною реєстрацією аналізатор використовується для перетворення часових або просторових змін стану поля-

ризації світлового пучка на відповідні зміни інтенсивності (див. також **поляриметр, метод (дослідження напрямку) поляризаційно-оптичний**).

АНАЛОГІЯ (рос. **аналогия**; англ. **analogy**; грец. **αναλογία**) – букв. подібність.

а. мембранна (рос. **аналогия мембранная**; англ. **membrane analogy**) – аналогія в задачах про кручення призматичного бруса і прогин мембрани під рівномірно розподіленим навантаженням.

а. оптико-механічна (рос. **аналогия оптико-механическая**; англ. **mechano-optical analogy**) – аналогія між класичною механікою і геометричною оптикою, встановлена В. Гамільтоном [W. Hamilton], 1834.

а-гії електромеханічні та електроакустичні (рос. **аналогии электромеханические и электроакустические**; англ. **electromechanical and electroacoustic analogies**) – аналогії в законах руху механічних коливних систем і електричних контурів. А. е. та е. засновані на схожості диференціальних рівнянь, які описують стани цих систем; вони дозволяють застосувати методи розрахунку та аналізу електричних коливних систем при розгляді властивостей механічних і акустичних систем.

АНАМОРФУВАННЯ (рос. **анаморфирование**; англ. **anamorphosing**; від грец. **αναμορφώνω** – перетворюю, переробляю, змінюю) – букв. перетворення.

а. в оптиці (рос. **анаморфирование** в оптике; англ. **anamorphosing in optics**) – одержання оптичних зображень предметів із різноманітними зумисними спотвореннями їхньої конфігурації в результаті перетворення (трансформації) їх лінійних або кутових розмірів у різних напрямках – наприклад, нахилом площини чи предмета зображення щодо оптичної осі, застосуванням циліндричної лінзи та дзеркала і т.п. Від-

новлення неспотвореного зображення предмета наз. дезанаморфуванням.

АНАПÓЛЬ, -я [дипóль тороїдний] (рос. **ананоль, диполь тороидный**; англ. **anapole, toroidal dipole**) – система струмів, електромагнітне поле якої характеризується вектором анапольного моменту

$$T = (10\text{ c})^{-1} \{ (jr)r - 2r^2j \} d^3r$$
, де $j(r, t)$ – густина електричного струму, c – швидкість світла у вакуумі. А. – найпростіший представник родини тороїдних (ананольних) мультиполів, необхідних для повного опису поля довільних джерел. Моделлю а. може служити соленоїд (тор), по обмотках якого проходить струм.

АНАСТИГМА́Т, -а (рос. **анастигмат**; англ. **anastigmat**) – найдосконаліший тип об'єктива (переважно фотографічного), що характеризується виправленням аберацій у межах усього поля зображення.

АНГІДРІ́Д -у (рос. **ангидрид**; англ. **anhydride**) – киснева сполука, що дає з водою кислоти. Відомі а. як неорганічних (напр. SO_2 – сірчистий а., N_2O_5 – азотний а., так і органічних кислот [напр., $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$ – оцтовий а.].

АНГСТРЕ́М, -а (рос. **Ангстрем**; англ. **Angstroem**), А – позасистемна одиниця довжини, яка застосовується в атомній фізиці й оптиці. Названа на честь шведського фізика А.Й. Ангстрема [A.J. Angstroem], 1814-17. $1\text{A} = 10^{-10}\text{м}$.

АННІГІЛЯ́ЦІЯ (рос. **аннигиляция**; англ. **annihilation**) – від *піньюлат*. *annihilatio* – знищення.

а. пари частинка-античастинка (рос. **аннигиляция пары частица-античастица**; англ. **annihilation of a pair particle-antiparticle**) – один із видів взаємоперетворення елементарних частинок. А. передбачив

П. Дірак [P.A.M. Dirac] (див. також **теорія діро́к Діра́ка, частинки віртуальні**). У природних умовах процеси а. можуть відбуватися поблизу космічних джерел античастинок (активних ядер галактики, пульсарів) і при взаємодії космічних антипротонів і позитронів із речовиною.

АНІЗО́МЕТР, -а (рос. **анизометр**; англ. **anisometer**).

а. **магнітний** (рос. **анизометр магнитный**; англ. **magnetic anisometer**) – прилад для вимірювання магнітної анізотропії матеріалів.

Дозволяє досліджувати і масивні зразки, і феромагнітні плівки в інтервалі від 1300 К до $\sim 1\text{ К}$ і в магнітних полях до 4000 кА/м.

АНІЗОТРОПІ́Я (рос. **анизотропия**; англ. **anisotropy**) – букв. різнозворотність, нерівнозворотність, неоднаковість.

а. **магнітна** (рос. **анизотропия магнитная**; англ. **magnetic anisotropy**) – залежність магнітних властивостей (у вузькому розумінні – намагніченості) в зразку (магнетику) від виділеного напрямку. Існують різні види а. м. Залежність намагніченості від її напрямку відносно кристалографічних осей у кристалах називається природною кристалографічною а. м. Крім того, а. м. може виникати внаслідок магнітопружних деформацій, за наявності зовнішніх або внутрішніх напружень (наведена а. м.), а також через анізотропію форми зразка. А. м. істотно впливає на процеси намагнічення, на магнітну доменну структуру та інші властивості магнетиків.

а. **механічних властивостей** (рос. **анизотропия механических свойств**; англ. **anisotropy of mechanical properties**) – відмінність механічних характеристик і пружних властивостей в залежності від напрямку.

а. **однонапрямлена (обмінна)** (рос. **анизотропия однонаправленная (обменная)**; англ. **unidirectional (exchange) anisotropy**) – явище, що спо-

стерігається в деяких феромагнітних речовинах і яке полягає в існуванні у кристалі виділеного напрямку (уніполярної осі) найлегшого намагнічення.

а. оптична (рос. **анизотропия оптическая**; англ. **optical anisotropy**) – відмінність оптичних властивостей середовища, пов'язана з залежністю швидкості світлових хвиль від напрямку поширення та їхньої поляризації. Виявляється в подвійному променезаламі, поліхроїзмі, повертанні площини поляризації, а також у деполаризації при розсіянні світла в середовищі і т.д. Розрізняють природну та наведену а. о.

а. поглинання (рос. **анизотропия поглощения**; англ. **absorption anisotropy**) – те саме, що **поліхроїзм**.

а. твердих тіл (рос. **анизотропия твёрдых тел**; англ. **anisotropy of solids**) – залежність рівноважних фізичних властивостей твердого тіла від напрямку (див. також **середовище анізотропне**). Може бути штучно викликана зовнішньою дією: механічною обробкою (див. також **текстура**, **фотопружність**), електричним полем (див. також **ефект Керра**), магнітним полем (див. також **ефект Коттона-Муттона**).

АНІОН, -а (рос. **анион**; англ. **anion**) – негативно заряджений іон, що рухається в електричному полі до анода (див. також **електроліз**). Аніонами називають також негативно заряджені йони в іонних кристалах.

АНОД, -а (рос. **анод**; англ. **anode**) – 1) полюс або клемма джерела струму (аккумулятора, гальванічного елемента), що перебуває при роботі цього джерела під додатнім потенціалом відносно іншого полюса того ж джерела – **катода**. 2) Електрод електровакуумного, газорозрядного, електронного або йонного прилада, що приєднується в електричному колі до анода джерела живлення. 3) В електрохімії – електрод в електроліті, біля якого відбувається окиснення йонів

або молекул, що входять до складу електроліту (див. також **електроліз**).

АНОМА́ЛІЯ (рос. **аномалия**; англ. **anomaly**) – букв. незвичай, відхил від норми.

а-лії в квантовій теорії поля (рос. **аномалии** в квантовой теории поля; англ. **anomalies in quantum field theory**) – властивість квантової теорії поля (КТП), яка полягає в тому, що деякі закони збереження, справедливі в класичній теорії, перестають виконуватися при правильному врахуванні квантових ефектів. Ці аномалії пов'язані з ультрафіолетовими розбіжностями КТП, яким потрібна регуляризація (див. також **регуляризація розбіжностей**). Ю. Швінгер [J. Schwinger], 1951, С. Адлер [S. Adler], 1969.

а-лії магнітні (рос. **аномалии магнитные**; англ. **magnetic anomalies**) – відхили в розподілі магнітного поля на поверхні Землі від так званих нормальних його значень (від поля диполя). А. м. підрозділяються на світові, що мають характерний розмір $\sim 10^4$ см і максимальну величину до 10^{-5} Тл, і місцеві, що пов'язані з намагніченістю гірських порід і мають величину $\sim 10^{-7}$ Тл. Найбільша світова магнітна аномалія – Азійський максимум напруженості геомагнітного поля Землі, центральна частина якого міститься в Сибіру, в басейні Нижньої Тунгуски.

а-лії феромагнітні (рос. **аномалии ферромагнитные**; англ. **ferromagnetic anomalies**) – особливості термодинамічних рівноважних і кінетичних немагнітних властивостей магнітнопорядкованого (феро-, фери-, антиферомагнітного) стану речовини порівняно з аналогічними властивостями речовин без магнітного атомного порядку. Проявляються в особливому характері залежності різноманітних рівноважних параметрів (теплоємності, модулів пружності тощо) або кінетичних коефіцієнтів (питомої

електро- і теплопровідності, сталої Холла і т.д.) від температури, тиску та зовнішніх електромагнітних полів.

АНСАМБЛЬ, -ю (рос. ансамбль; англ. ensemble; від фр. ensemble – одне ціле, сукупність).

а. мікроканонічний (рос. ансамбль микроканонический; англ. microcanonical ensemble) – статистичний ансамбль замкнених мікроскопічних систем, що перебувають у статистичній рівновазі, який характеризується двома основними ознаками: енергії всіх систем лежать у нескінченно малому інтервалі поблизу деякого фіксованого значення E_0 ; різні стани систем (при даній енергії) є однаково ймовірними.

а. статистичний (рос. ансамбль статистический; англ. statistical ensemble) – сукупність величезної кількості однакових фізичних систем. Поняття а. с. є основним поняттям статистичної фізики.

АНТЕНА (рос. антенна; англ. antenna) – перетворювач (як правило, лінійний) хвильових полів; у традиційному розумінні – пристрій, що здійснює випромінювання хвиль, які надходять до антени або безпосередньо від передавача, або через антенно-фідерний тракт (антена, що працює в режимі передачі, випромінювання), чи пристрій, який перетворює надхідне випромінювання і передає його до приймача (антена, що працює в режимі прийому, поглинання).

а. адаптивна (рос. антенна адаптивная; англ. adaptive antenna; від лат. adapto – пристосовую, приладжую) – різновид антени з обробкою сигналів, призначена для максимізації відношення сигнал/шум.

а. активна (рос. антенна активная; англ. active antenna) – антенна, що містить у своїй структурі активні пристрої, зокрема підсилювачі потужності (передавальна а. а.) або малошумливі підсилювачі (приймальна а. а.). А. а. дозволяє

компенсувати втрати в трактах і забезпечувати оптимальний розподіл амплітуд і фаз струмів за випромінювальною апертурою.

а. біжної хвилі (рос. антенна бегущей волны; англ. travelling-wave antenna) – те саме, що **антена рухомої хвилі**.

а. гідроакустична (рос. антенна гидроакустическая; англ. hydroacoustic antenna) – пристрій, що забезпечує просторово вибіркве випромінювання або прийом звуку у водяному середовищі. Складається зазвичай з електроакустичних перетворювачів (елементів антени), акустичних екранів, тримальної конструкції акустичних розв'язок, амортизаторів і ліній електрокомунікацій. За способом утворення просторової вибірквості а. г. можна розділити на інтерференційні, фокусувальні, рупорні та параметричні.

а. дзеркальна (рос. антенна зеркальная; англ. mirror antenna) – антенна, в якій формування діаграми напрямленості здійснюється за допомогою дзеркально відбивальних поверхонь. Приймальні та передавальні а. дз., як правило, не мають конструктивних відмінностей. Використовують дзеркала різної форми: параболічні, еліптичні, сферичні, плоскі та ін. Найбільшого поширення одержали однодзеркальні антени, що опромінюються з фокуса за допомогою "первинного" опромінювача, напр., диполя або рупора, підключеного до лінії передачі або хвилевода (у приймальній а. дз. – до детектора). А. дз. використовують як антени радіотелескопів, а також як основні елементи в радіоінтерферометрах і системах апертурного синтезу.

а. діапазонна (рос. антенна диапазонная; англ. all-band antenna, broadband antenna, wide-band antenna) – див. **антена широкосмужна**.

а. діелектрична (рос. антенна диэлектрическая; англ. dielectric antenna) – відрізок суцільного або трубочастого ді-

електричного хвилевода, споряджений збуджувачем.

а. з керуванням променем (рос. **антенна с управляемым лучом**; англ. **steerable(-beam) antenna**) – антена, діаграма напрямленості (ДН) якої може змінюватися за певним законом. Ці зміни зводяться насамперед до переміщення щодо антени (сканування) головної пелюстки ДН (променя). Розрізняють механічні та електричні способи керування. А. з к. п. застосовують у радіолокації, навігації та зв'язку.

а. з обробкою сигналів (рос. **антенна с обработкой сигналов**; англ. **signal processing antenna**) – прийомна антена система (як правило, антена решітка або її аналог), де поряд зі звичайним лінійним когерентним додаванням сигналів (або замість нього) застосовуються нелінійна, адаптивна (саморегульовальна) або час-тотно-часова обробка визначів і їх послідовне накопичення в часі. При цьому досягається: поліпшення роздільної спроможності антени без збільшення її габаритів, зниження рівня бічних пелюсток діаграми напрямленості, максимізація відношення сигнал/шум. До розглянутого класу належать антени з синтезованою апертурою (див. також **синтез апертурний**), антени з нелінійною обробкою сигналів і залежними від часу параметрами, адаптивні антени та ін.

а. змінного профілю (рос. **антенна переменного профиля**; англ. **variable profile antenna**) – багатоелементна дзеркальна антена, відбивальна поверхня якої складається з великої кількості невеликих рухомих елементів. Діаграма напрямленості антени змінного профілю формується за допомогою спеціального розташування елементів і опромінювача, що міститься у фокусі відбивальної поверхні. Поворот діаграми напрямленості здійснюється зміною взаємного розташування відбивальних елементів, тобто зміною форми відбивача (звідси походить і назва антени). А. з. п. може одночасно працювати за 4 напрямками, при цьому в

кожному з напрямків використовуються до 1/4 всіх елементів. Переваги такої антени – широкосмужність і напрямленість, тобто можливість спостережень на різних частотах з високою кутовою роздільністю. Приклад а. з. п. – радіотелескоп сантиметрового діапазону РАТАН-600.

а. лінзова (рос. **антенна линзовая**; англ. **lense antenna**) – антенний пристрій, що працює за принципом оптичної лінзи, тобто перетворює форму фазового фронту електромагнітної хвилі. Як правило, розміри апертури такої антени значно більші від довжини хвилі поля, що приймається або випромінюється, тому аналогія з оптичними лінзами поширюється і на методи їхнього розрахунку (геометрична та фізична оптика).

а. магнітна (рос. **антенна магнитная**; англ. **magnetic antenna**) – пристрій, що використовує магнітний компонент електромагнітного поля для прийому або випромінювання радіохвиль.

а. петльова (рос. **антенна петлевая**; англ. **folded antenna, closed antenna**) – див. **антена рамкова**.

а. поверхневих хвиль (рос. **антенна поверхностных волн**; англ. **surface-wave antenna**) – антена, в якій використовується відкрита лінія передач із уповільнювальною системою; окремий випадок антени рухомої хвилі. Рухомі уповільнені хвилі виявляються "притиснутими" до напрямлювальної поверхні, тому їх називають поверхневими; потік енергії вздовж по-верхні концентрується поблизу неї.

а. радіотелескопа (рос. **антенна радиотелескопа**; англ. **radiotelescope antenna**) – пристрій для збору радіовипромінювання космічних об'єктів. А. р. визначає його чутливість (мінімальний сигнал, який можна виявити) і кутову роздільність (спроможність розділити випромінювання близьких один до одного радіоджерел). Потужність прийнятого сигналу від радіоджерела з густиною потоку радіовипромінювання F дорівнює

0,5 AF , де A – ефективна площа антени, коефіцієнт 0,5 зумовлений тим, що приймається лише одна з поляризацій. Типи а. р.: антени дзеркального типу (найбільш розповсюджені – параболічні дзеркала); перископічні антени (радіотелескоп Крауса, а також параболічні циліндри – антени на радіоастрономічній станції ФІАН, Пушино, Росія та в Уті, Індія), синфазні антенні решітки – радіотелескоп у Граково, Харків і VLA у Нью-Мехіко, США); антени з незаповненими апертурами, що призначені для дослідження розподілу радіояскравості космічного радіовипромінювання з високою кутовою роздільною спроможністю; вони чутливі до високих просторових частот.

а. ра́мкова (рос. **антенна рамочная**; англ. **folded antenna, closed antenna**) – магнітна антена, що складається з одного або кількох витків довільної форми (зазвичай круглих і трикутних), які лежать в одній (зазвичай вертикальній) площині. При прийомі радіохвиль змінний магнітний потік $\Phi(t) = H(t)S$ пронизує площину рамки з ефективною площею S , у якій наводиться змінний струм.

а. рупорна (рос. **антенна рупорная**; англ. **horn antenna, electromagnetic horn, flare**) – антена у вигляді відрізка хвилевода, що розширюється в напрямку відкритого кінця. Параметри а. р. визначаються розміром розкриття, формою, довжиною та конструкцією рупора. Залежно від призначення, використовують секторні, пірамідальні, конічні, біконічні рупори та їх поєднання з відбивальними поверхнями й лінзами (наприклад, у рупорно-параболічній антені). Такі антени застосовують у НВЧ діапазоні як самостійні антени, опромінювачі дзеркальних антен, елементи антенних решіток, а також як антени-зонди у вимірювальних установках.

а. рухо́мої хвилі [анте́на біжної хвилі] (рос. **антенна бегущей волны**; англ. **travelling-wave antenna**) – антена, у якій

поле на апертурі аналогічне полю рухомої (біжної) хвилі. А. р. х. використовують для прийому (випромінювання) хвильових полів будь-якої природи (електромагнітних, акустичних), але найчастіше в діапазоні радіохвиль. Розрізняють антени біжної хвилі зі швидкими ($v_\phi > c$) і повільними ($v_\phi < c$) хвилями. У першому випадку випромінювання максимальне в напрямку, який відповідає куту θ до осі z ($\pi/2 > \theta > 0$) і який збігається з напрямком поширення ефективної плоскої хвилі. До певної міри це аналог черенковського випромінювання. Якщо а. р. х. одновимірною, то поле випромінювання аксіально симетричне, і діаграма напрямленості лійкоподібна. При $v_\phi = c$ конус притискається до осі, а при $v_\phi = c$ випромінювання максимальне в напрямку осі. Така антена біжної хвилі називається антеною осьового випромінювання. Її коефіцієнт напрямленої дії (КНД) може вдвічі перевищувати КНД співфазної антени ($c/v_\phi = 0$).

При $v_\phi < c$ поля, які створюються елементами розкриття а. р. х. у напрямку максимуму діаграми, тобто уздовж осі, несинфазні. Зі збільшенням уповільнення діаграма звужується, а КНД зростає до деякого оптимального значення.

а. спіра́льна (рос. **антенна спиральная**; англ. **spiral antenna**) – антена у вигляді згорнутого у спіраль провода, що випромінює радіохвилі з круговою поляризацією уздовж осі спіралі та еліптичною поляризацією в інших напрямках. А. с. застосовується на хвилях дециметрового діапазону.

а. ферітова (рос. **антенна ферритовая**; англ. **ferrite antenna**) – багатовиткова рамкова антена з феритовим осердям. Наявність осердя з високою магнітною проникністю збільшує магнітний потік, що пронизує рамку, і дозволяє

при незмінній діючій довжині антени зменшити її габарити.

а-ни широкосму́жні (рос. **антенны широкополосные**; англ. **all-band antennae, broadband antennae, wide-band antennae**) – антени, параметри яких мало змінюються у достатньо широкій смузі частот. Найбільш широкосмужними є слабконапрявлені антени (див. також **дія антén напрямлена**). Достатньо широкосмужними є різного типу вібратори – циліндричні, стрічкові тощо. Розроблені також і гостронапрявлені а. ш. (див. також **радіоастрономія, антéна рупорна, антéна дзеркальна**).

а-ни щілі́нні (рос. **антенны щелевые**; англ. **notch antennae, pocket antennae, slit antennae, slot antennae**) – випромінювачі електромагнітних хвиль, які мають форму вузьких щілин, прорізаних у металевих оболонках об'ємних резонаторів і хвилеводів, а також у металевих плоских або зігнутих екранах.

АНТИБАРІОНИ, -ів, мн. (рос. **антибарионы**; англ. **antibaryons**) – античастинки відносно баріонів. А. мають напівцілий спін (тобто є ферміонами) і від'ємне баріонне число. Електрично заряджені а. мають електричний заряд, протилежний електричному заряду відповідних баріонів. При однакової поляризації спінів баріона й антибаріона їхні магнітні моменти протилежні за напрямком. Зіткнення антибаріона й баріона може призвести до їхньої аннігіляції в кілька мезонів. Тривалість життя (щодо розпаду) баріона та його антибаріона збігаються. Розпади антинейтрона, антигіперонів і а., що відповідають чарівним і красивим баріонам, зумовлені слабкою взаємодією. У рамках складової, або кваркової, моделі адронів а. розглядаються як зв'язані стани трьох антикварків.

АНТИКВА́РКИ, -ів, мн. (рос. **антикварки**; англ. **antiquarks**) – античастинки щодо кварків, які входять до складу мезонів і антибаріонів. Відповідно до

складе-ної моделі адронів, мезони є зв'язаними станами антикварка і кварка, а антибаріони – зв'язаними станами трьох а. Спін а. дорівнює 1/2, баріонний заряд – 1/3. Електричний заряд антикварка протилежний електричному заряду відповідного кварка. Антикваркам приписується квантове чис-ло аромат, що компенсує аромат відповідних кварків. А. ототожнюються з антитриpletним представленням колірної групи симетрії SU(3), спряженим tripletному представленню цієї групи, з яким ототожнюються кварки. Тому три кольори а. є доповнювальними щодо трьох кольорів кварків.

АНТИКОМУТА́ТОР, -а (рос. **антикоммутатор**; англ. **anticommutator**) – білінійна операція, задана в лінійному просторі L з певним для його елементів піднесенням до цілого степеня і яка ставить у відповідність парі елементів A, B із L третій елемент $[A, B]_+$, що обчислюється за таким правилом: $[A, B]_+ = [(A + B)^2 - A^2 - B^2]$.

Круглі дужки можна розкривати лише у випадку, якщо в L визначена операція множення, тоді $[A, B]_+ = AB + BA$. Простір L із заданим на ньому а. називається йордановою алгеброю. У термінах а. формулюються канонічні переставні співвідношення операторів народження та знищення для статистики Фермі-Дірака.

АНТИНЕЙТ́РІНО (рос. **антинейтрино**; англ. **antineutrino**) ($\bar{\nu}_l$) – античастинка щодо нейтрино. Прийнято означувати а. як легкий нейтральний лептон, що утворюється в процесах слабкої взаємодії разом із відповідним негативно зарядженим лептоном. Наприклад, мюонне нейтрино $\bar{\nu}_\mu$ означається як частинка, що народжується разом з μ^- у розпаді $\pi^- \rightarrow \mu^- + \bar{\nu}_\mu$. При такому означенні а. вважається, що кожному типу лептонів відповідає своє лептонне число, яке зберігається. Спін а. дорівнює 1/2. А. має певну – праву – спіральність. Питання про існування а. з

лівою спіральністю залишається відкритим. Це питання особливо важливе в зв'язку з можливою наявністю маси в нейтрино.

АНТИНЕЙТРО́Н, -а (рос. **анти-нейтрон**; англ. **antineutron**) (\bar{n}) – античастинка відносно нейтрона. А. електрично нейтральний, має спін $1/2$ і масу, що дорівнює масі нейтрона. Магнітні моменти а. та нейтрона однакові за абсолютною величиною, але протилежні за напрямком (відносно їхніх спінів). А. має баріонне число $B = -1$. Зіткнення повільного антинейтрона з нуклоном викликає їхню аннігіляцію, переважно з утворенням декількох (5–6) π -мезонів. При відсутності речовини вільний а. нестабільний відносно розпаду на антипротон, позитрон і електронне нейтрино. А. був уперше зареєстрований у 1956 Б. Корком [B. Cork], Г. Ламбертсоном [G. Lambertson], О. Піччони [O. Piccioni] і В. Вентцелем [W.A. Wentzel] у досліджах із розсіяння пучка антипротонів у речовині. Народження а. ідентифікувалося при реєстрації продуктів його аннігіляції з нуклоном.

АНТИНУКЛО́Н, -а (рос. **антинуклон**; англ. **antinucleon**) – античастинка відносно нуклона. Ядерна взаємодія між антинуклонами може приводити до утворення ядер атомів антиречовини, а між а. і нуклоном – до утворення баріонію.

АНТИПРОТОН, -а (рос. **антипротон**; англ. **antiproton**) (\bar{p}) – античастинка відносно протона. Маса та спін а. такі ж, як у протона, баріонне число $B = -1$. Електричний заряд (і магнітний момент) а. від'ємний і дорівнює за абсолютною величиною електричному заряду (магнітному моменту) протона. А. був уперше виявлений експериментально в 1955 О. Чемберленом [O. Chamberlain],

Е. Серге [E. Segre], К. Вігандом [C. Wiegand] і Т. Іпсилантісом [T. Upsilonantis] у Берклі (США) на прискорювачі протонів із максимальною енергією 6,3 ГеВ. При відсутності речовини а., як і протон, з дуже високим ступенем точності стабільний. У речовині "час життя" повільного а. визначається швидкістю його аннігіляції. Згідно з кварковою моделлю адронів (див. *також кварки*), а. складається з трьох конститuentних антикварків: двох u -кварків і одного \bar{d} -кварка. Наявність антипротонів у космічному променні вказує на існування космічних джерел антипротонів.

АНТИРЕЗОНА́НС, -у (рос. **антирезонанс**; англ. **antiresonance**) – букв. противідлук, протипоголос, протипозвук.

а. МАГНІТНИЙ (рос. **антирезонанс магнитный**; англ. **magnetic antiresonance**) – сукупність явищ, зумовлених перетворенням у нуль при певній частоті ω_A (частоті антирезонансу) дійсної частини (μ') магнітної проникності $\mu(\omega)$ магнетика: $\mu(\omega) = \mu'(\omega) + \mu''(\omega)$. Найцікавіший прояв а. м. – істотне (у багато разів) зростання товщини скін-шару магнітного металу (див. *також скін-ефект*), тобто глибини проникнення в нього електромагнітної хвилі. У результаті метал на частоті а. м. має селективну прозорість (ефект був передбачений у 1959, виявлений у 1969). Частота а. м. $\omega_A = \gamma B$, де γ – гіромагнітне відношення, B – магнітна індукція. А. м. слугує для дослідження релаксаційних процесів (залежності $\mu''(\omega)$ у феромагнітних металах).

АНТИРЕЧОВИНА́ (рос. **антивещество**; англ. **antimatter**) – матерія, що складається з античастинок. Ядра атомів а. "побудовані" з антинуклонів, а зовнішня оболонка – з позитронів. Можливість існування а. випливає з інваріантності законів природи щодо перетворення *СТР* (див. *також теорема СТР*). Атоми а. ще

не вдалося спостерігати. В експериментах зареєстровані події утворення легких антиядер – антидейтерію, антигелію-3. Дані γ -астрономії вказують на відсутність помітної кількості а. у космічному просторі аж до найближчого скупчення галактик. Деякі моделі еволюції Всесвіту передбачають існування макроскопічних областей, які складаються переважно з антиречовини.

АНТИСЕГНЕТОЕЛЕКТРИКИ, -ів,
МН. (рос. антисегнетоэлектрики; англ. antiselectrics) – термін, що, як правило, означає діелектрики, які не є сегнетоелектриками, але мають певну специфіку електричних властивостей. Основна ознака а. – наявність структурного фазового переходу, що супроводжується значною аномалією діелектричної проникності. Температура переходу зазвичай дуже залежить від електричного поля, так що перехід може здійснюватися при накладанні поля, а не за рахунок зміни температури кристала. Оскільки перехід в а., як правило, є переходом 1-го роду, то спостерігається стрибкоподібна зміна поляризації P при зміні поля E , а в цілому залежність $P(E)$ має вигляд т. зв. подвійної петлі гістерезису (див. також **гістерезис сегнетоелектричний**). Типовими а. є $PbZr_3$, $NH_4H_2PO_4$, $NaNbO_3$, WO_3 .

АНТИСИМЕТРИЯ [протиспівпóмір]
(рос. антисимметрия; англ. antisymmetry; від лат. префікса a-, що означає протилежність, грец. префікса συ(μ)-, що означає спільність, і грец. μέτρον – вимірюю) – симетрія об'єктів не тільки за геометричними координатами у просторі, але й за додатковою дискретною негеометричною змінною, котра може набувати лише 2 протилежних значень: ± 1 . У 3-вимірному просторі при наявності а. об'єкт описується координатами його точок x_1, x_2, x_3 і додаткової змінної $x_4 = \pm 1$, яку зручно інтерпретувати умовно як "колір" точки – чорної або білої; якщо білим (чорним)

точкам одного об'єкта відповідають чорні (білі) точки геометрично рівного йому іншого об'єкта, то об'єкти антисиметричні. Фізичними величинами, які можна описувати змінною x_4 , є знак заряду, напрямок спіну і т.п. А. вперше введена Х. Хесшем [H. Heesch], 1929; її повна теорія розвинена А.В. Шубніковим, 1951. Операція зміни змінної x_4 , при якій об'єкт змінює знак ("колір"), але залишається нерухомим, тотожним самому собі в просторі, називається операцією антиототожнення і позначається $1'$ (1-операція звичайного ототожнення, така, що $1'^2 = 1$). В а. є 4 види рівності між геометрично рівними об'єктами: ототожнення, дзеркальна рівність, антиототожнення, дзеркальна антирівність. Дзеркальне відображення m змінює хіральність об'єкта, перетворюючи його з правого на лівий і навпаки; операції антиототожнення $1'$ відповідає зміна "кольору", а відображення зі зміною "кольору" – операція $m1' = m$ – змінює одночасно і хіральність і "колір" об'єкта. З будь-якої операції симетрії g_i у тривимірному просторі можна побудувати "антиоперацію" $g'_i = g_i 1'$. Існує 58 "чорно-білих" точкових груп а. кристалів G^{31}_0 і 32 "сірі" (нейтральні) групи а., а також 32 "одноколірні" групи, що збігаються зі звичайними кристалграфічними точковими групами (точковими групами магнітної симетрії кристалів).

АНТИФЕРОМАГНЕТИЗМ, -у *(рос. антиферромагнетизм; англ. antiferromagnetism)* – упорядкований стан кристалічної речовини, у якому всі чи частина сусідніх атомних магнітних моментів напрямлені так (як правило, антипаралельно), що сумарний магнітний момент елементарної магнітної комірки дорівнює нулю (чи складає малу частину атомного моменту). Вісь, уздовж якої орієнтовані антиферромагнітновпорядковані атомні магнітні моменти, називається віссю а. А. установлюється нижче точки Нееля T_N . У ширшому розумінні а. називається сукупність фізичних властивостей речовини в зазначеному стані. Речовини, у

яких устанавлюється антиферромагнітний порядок, називаються антиферромагнетиками (АФМ). Атомні магнітні моменти АФМ створюються, як правило, електронами незаповнених d - або f -оболонки іонів перехідних елементів, що входять до складу АФМ. Більшість АФМ – іонні сполуки.

а. некомпенсований (рос. антиферромагнетизм **некомпенсированный**; англ. **ferrimagnetism**) – те саме, що **феримагнетизм**

АНТИФЕРОМАГНІТИК, -а (рос. антиферромагнетик; англ. **antiferromagnetic**) – речовина, у якій встановився антиферромагнітний порядок магнітних моментів атомів або йонів (див. також **антиферромагнетизм**). Звичайна речовина стає а. нижче певної температури T_N (див. також **точка Нееля**) і в більшості випадків залишається а. аж до $T = 0$ К. Число відомих а. – хімічних сполук – складає не одну тисячу. А. поки ще не знаходить практичного застосування, однак вивчення фізичних властивостей а. відіграє велику роль у сучасному розвитку фізики магнітних явищ, особливо теорії фазових переходів і дослідженні властивостей одно- та двовимірних магнітних структур.

АНТИЧАСТИНКИ, -нок, мн. (рос. античастицы; англ. **antiparticles**) – елементарні частинки, що мають ті ж значення мас, спінів та інших фізичних характеристик, що й частинки, але які відрізняються від них знаками деяких характеристик взаємодії (зарядів – наприклад, знаком електричного заряду). Існування а. було передбачено П.А.М. Діраком [P.A.M. Dirac], 1928, відкрито в 1932 (позитрон). Існування та властивості а. визначаються відповідно до фундаментального принципу квантової теорії поля – її інваріантністю щодо CPT -перетворення (див. також **теорема CPT**). Складні об'єкти з частинок і античастинок (ядра й атоми антиречовини) повинні мати ідентичну структуру. Саме

означення того, що називати "частинкою" у парі частинка – античастинка, значною мірою є умовним. Однак при даному виборі частинки її а. визначається однозначно. Народження а. відбувається в зіткненнях частинок речовини, розігнаних до енергій, що перевищують поріг народження пари частинка – античастинка (див. також **народження пар**). При температурах, які перевищують енергію спокою частинок даного сорту, пари частинка – античастинка перебувають у рівновазі з речовиною та електромагнітним випромінюванням.

АПАРАТ, -а у техніці (рос. **аппарат** в техніке; англ. **apparatus**) – букв. прилад, снасть, знаряд.

а. Епштейна (рос. **аппарат Эпштейна**; англ. **Epstein apparatus**) – апарат, призначений для вимірювання втрат на перемагнічення листових електротехнічних сталей у змінних магнітних полях. Досліджувані зразки поміщають у вимірювальні котушки, первинні обмотки яких слугують для намагнічення зразків. Повні втрати у зразках показує ваттметр, увімкнений у коло.

а. проєкційний (рос. **аппарат проекционный**; англ. **projection apparatus**) – оптичний пристрій, який формує оптичні зображення об'єктів на розсіювальній поверхні, що править за екран.

а-ти стробоскопічні (рос. **аппараты стробоскопические**; англ. **stroboscopic apparatus**) – контрольно-вимірювальні прилади для спостереження швидких періодичних рухів, в основі дії яких лежить стробоскопічний ефект і стробоскопічний метод вимірювання. А. с. застосовують для вимірювання частоти змінного струму, резонансу, частоти обертання механізмів, для вивчення вібрацій деталей тощо.

АПАРАТУРА (рос. **аппаратура**; англ. **apparatus, equipment, facilities, rig**,

instrumentation) – букв. приладдя, знаряддя.

а. дозиметрична (рос. **аппаратура дозиметрическая**; англ. **dosimetric apparatus, dosimetric equipment, dosimetric facilities, dosimetric rig**) – сукупність приладів, які слугують для вимірювання рівнів дії випромінювань – потужності дози γ -проміння, потоків нейтронів, α - та β -частинок, а також для вимірювання забрудненості повітря активними газами та активними аерозолями. Див. також **дозиметричне випромінювання**.

а. **електронно-вимірювальна** (рос. **аппаратура электронноизмерительная**; англ. **electronic instrumentation**) – те саме, що **система електронно-вимірювальна**

а. **спектральна рентгенівська** (рос. **аппаратура спектральная рентгеновская**; англ. **X-ray spectral apparatus, X-ray spectral equipment, X-ray spectral facilities, Roentgen spectral apparatus, Roentgen spectral equipment, Roentgen spectral facilities**) – апаратура для рентгенівської спектроскопії та рентгеноспектрального аналізу, в якій рентгенівське випромінювання досліджувано-го об'єкта (чи рентгенівське випромінювання неперервного спектру, що пройшло через досліджуваний об'єкт) розкладається в спектр, реєструється й аналізується.

АПЕКС, -а руху (рос. **апекс** движения; англ. **apex of motion**; від лат. **apex** – верхівка) – точка небесної сфери, на яку напрямлена швидкість руху спостерігача відносно будь-якої системи відліку. Якщо умовного спостерігача розмістити в центрі мас Землі чи Сонця, то кажуть відповідно про апекс руху Землі або Сонця. Апекс орбітального руху Землі переміщується протягом року, залишаючись у площині її орбіти. Положення апекса руху Сонця щодо найближчих зір (місцевого стандарту спокою) визначається шляхом статистичної обробки власних рухів спостережуваних зірок. Точка небесної

сфери, протилежна апексу, називається **антиапексом**.

АПЕРТУРА [діафрагма апертурна] (рос. **апертура, диафрагма апертурная**; англ. **aperture (diaphragm)**; від лат. **apertura** – отвір, розкрит) – діючий отвір оптичної системи, який визначається розмірами лінз, дзеркал чи оправ оптичних деталей. Кутова а. – кут α між крайніми променями конічного світлового пучка, який входить у систему. Числова а. дорівнює $n \sin(\alpha/2)$, де n – показник залому середовища, у якому міститься об'єкт. Освітленість зображення пропорційна квадрату числової апертури. Роздільна спроможність прилада пропорційна апертурі. Оскільки числова а. пропорційна n , то для її збільшення предмети, які потрібно розглянути, часто розміщують у рідині з великим n (т. зв. імерсійна рідина; див. також **система імерсійна**).

АПЛАНАТ, -а (рос. **апланат**; англ. **aplanat**) – оптична система, що створює внаслідок виправлення сферичної аберації і коми чітке зображення в межах поля, обмеженого лише допустимими межами астигматизму та кривизни зображення. А. використовуються як об'єктиви зорових труб і мікроскопів. Найпростіший а. складається з двох склеєних між собою додатньої та від'ємної лінз.

АПОДИЗАЦІЯ (рос. **аподизация**; англ. **apodization**) – дія над оптичною системою, що призводить до зміни розподілу інтенсивності в дифракційному зображенні точки у вигляді ряду концентричних темних і світлих кілець. Створюючи за допомогою фільтра відповідний розподіл амплітуд і фаз на вхідній зіниці оптичної системи, штучно послаблюють хвилю на периферійних ділянках, усуваючи найближчі до центра один-два світлих дифракційних кільця. У спектроскопії а. полегшує виявлення сателітів спектральних ліній, в астрономії – роз-

різнованість подвійних зірок із видимою яскравістю, що дуже відрізняється.

АПОСТІЛЬБ, -а, асб (рос. **апостильб**, асб; *англ.* **apostilb**, asb) – застаріла одиниця яскравості; $1 \text{ асб} = (1/\pi) \cdot 10^{-4} \text{ стильб} = 0,3183 \text{ кд/м}^2 = 10^{-4} \text{ Ламберт}$.

АПОХРОМАТ, -а (рос. **апохромат**; *англ.* **apochromat**) – оптична система, що відрізняється від ахромата більш довершеним виправленням хроматичних аберацій, і насамперед виправленням вторинного спектру, що проявляється в незбігу площини різкого зображення для променів деякої довжини хвилі λ_3 зі суміщеними в результаті ахроматизації зображеннями для променів довжин хвиль λ_1 і λ_2 при $\lambda_1 < \lambda_3 < \lambda_2$. Радикальним засобом для апохроматизації лінзових оптичних систем є застосування пари оптичних матеріалів, що мають істотно різні дисперсії $n_{\lambda_1} - n_{\lambda_2}$ і однакові чи близькі за числовим значенням відносні дисперсії $(n_{\lambda_1} - n_{\lambda_3}) / (n_{\lambda_1} - n_{\lambda_2})$ – наприклад, пара флуорит (CaF_2) і скло з групи "особливий флінт". Апохромати використовуються як об'єктиви для мікроскопів.

АПРОКСИМАЦІЯ (рос. **аппроксимация**; *англ.* **approximation**) – наближення.

а. Паде (рос. **аппроксимация Паде**; *англ.* **Pade approximation**) – метод підсумовування розбіжних рядів за допомогою раціональних функцій (Г. Фробеніус [G. Frobenius], А. Паде [H. Pade], к. XIX ст., класична теорія неперервних дробів). Для аналітичної функції $f(z)$, визначеної розкладом у ряд Тейлора, а. П. називається раціональна функція

$$f^{N, M}(z) = P_N(z) / Q_M(z) = f(z) + O(z^{N+M+1}),$$

де $P_N(z)$ і $Q_M(z)$ – поліноми ступенів N і M відповідно. Метод а. П. застосовують до всіх задач, де є розклад за малим параметром, для поліпшення власти-

востей розв'язків, отриманих наближеними методами.

АРГОН, -у (рос. **аргон**; *англ.* **argon**), Ar – хімічний елемент VIII групи періодичної системи елементів, інертний безбарвний газ, атомний номер 18, атомна маса 39,948. А. міститься в атмосферному повітрі (0,93 %) і складається з трьох стабільних ізотопів ^{36}Ar , ^{38}Ar , ^{40}Ar (99,600 %). Конфігурація зовнішньої електронної оболонки $3s^2p^6$. Енергія йонізації 15,759 еВ. Густина а. за нормальних умов 1,7839 кг/м^3 ,

$t_{\text{пл}} = -189,3^\circ\text{C}$, $t_{\text{кип}} = -185,9^\circ\text{C}$. Хімічні сполуки а. невідомі. А. утворює сполуки включення (клатрати) з речовинами, розміри порожнин у кристалічних решітках яких приблизно дорівнюють розмірам атома. Атоми а. можуть утворювати т.зв. ван-дер-ваальсові молекули. А. наповнюють розрядні трубки (синьо-блакитне світіння); один із методів визначення віку мінералів полягає у визначенні відношення концентрацій ^{40}Ar і ^{40}K ; а. застосовують в активних середовищах лазерів.

АРЕОМЕТР, -а (рос. **ареометр**; *англ.* **areometer**) – прилад для вимірювання густини рідини та твердих тіл.

АРОМАТ, -у у теорії елементарних частинок (рос. **аромат** в теорії елементарних частиц; *англ.* **flavo(u)r** in elementary particle theory) – характеристика типу кварка. Кожному з шести відомих кварків (u, d, s, c, b, t) відповідає свій (наприклад, дивність, чарівність [шарм], краса [привабливість]). А. зберігається при сильній і електромагнітній взаємодіях і не зберігається при слабкій.

АРСЕН, -у [миш'як] (рос. **мышьяк**; *англ.* **arsenic**; *лат.* Arsenicum), As – хімічний елемент головної підгрупи V групи

періодичної системи елементів, ат. номер 33, ат. маса 74,9216. У природі існує один стабільний нуклід ^{75}As . Електронна конфігурація зовнішньої оболонки $4s^2p^3$, енергія йонізації 9,82 еВ. За звичайних умов стійким є т. зв. сірий $\alpha\text{-As}$, що має ромбодричну кристалічну структуру, густина якого $5,72 \text{ кг/дм}^3$. А. має середню хімічну активність, сильна отрута, багато з його сполук також отруйні. А. вводять до складу деяких бабітів і типографських сплавів, спеціального скла ("енське" скло для термометрів). Сполуки а. із селеном, телуrom, індієм та ін. – напівпровідникові матеріали.

АСИМЕТРІЯ (рос. асимметрия; англ. *asymmetry*; грец. ασυμμετρία – від грец. префікса $\alpha\text{-}$, що означає заперечення, грец. префікса $\sigma(\mu)\text{-}$, що означає спільність, і μετρώ – вимірюю) – букв. неспівпомір.

а. Всесвіту баріонна (рос. асимметрия Вселенной барийонная; англ. *baryon asymmetry of Universe*) – екстраполяція переважання речовини над антиматерією, що спостерігається в нашому локальному скупченні галактик, на Всесвіт цілому. Висновок про відсутність помітної кількості антиматерії порівняно з речовиною (у скупченні галактик частка антиматерії складає $< 10^{-4}$) базується на експериментальних пошуках аннігіляційних γ -квантів.

а. космічного проміння азимутальна [асиметрія космічного проміння азимутна] (рос. асимметрия космических лучей азимутальная; англ. *azimuthal asymmetry of cosmic rays*) – залежність інтенсивності космічного випромінювання (див. також **космічне проміння**) в даному пункті спостереження від азимутального кута. А. к. п. а. є наслідком впливу магнітного поля Землі на рух первинних космічних частинок, які визначають спостережувану в атмосфері інтенсивність космічного випромінювання. Вплив цей такий, що додатньо заря-

джених космічних частинок проходить більше.

а. космічного проміння азимутна (рос. асимметрия космических лучей азимутальная; англ. *azimuthal asymmetry of cosmic rays*) – те саме, що **асиметрія космічного проміння азимутальна**.

АСИМПТОТИКА (рос. асимптотика; англ. *asymptotics*) – букв. наближення, прямування.

а. автомоделна в квантовій теорії поля (рос. асимптотика автомодельная в квантовой теории поля; англ. *self-similar asymptotics in the quantum theory field*) – незалежність асимптотичної форми амплітуд і перерізів при високих енергіях і великих передачах імпульсу (глибоко непружних процесів, інклюзивних і ексклюзивних процесів, адрон-адронних взаємодій) від розмірних динамічних параметрів (маса частинок, ефективний радіус сильної взаємодії та ін.). Термін запозичений з газо- та гідродинаміки (див. також **течія автомоделна, автомоделність**).

а-ки двічі логарифмічні (рос. асимптотики дважды логарифмические; англ. *bilogarithmic asymptotics*) – асимптотики перерізів розсіяння (взаємодії) частинок при високих енергіях, в яких кожен степінь малої константи зв'язку входить разом з добутком двох великих логарифмів від енергії або переданого 4-імпульсу; виникають при врахуванні ефектів множинного гальмівного випускання квантів безмасових векторних полів – переносників взаємодії в квантовій електродинаміці та квантовій хромодинаміці.

АСПЕРОМАГНЕТІЗМ, -у (рос. асперомагнетизм; англ. *asperomagnetism*) – магнітний стан аморфного магнетика, у якому неупорядковано локалізовані магнітні моменти мають переважну орієнтацію (нижче певної температури упорядкування). Речовина в такому стані має спонтанну

намагніченість (див. також **магнетики аморфні, сперомагнетизм**).

АСТА́Т, -у (рос. **астат**; англ. **astatine**; лат. **Astatium**), At – радіоактивний хімічний елемент VII групи періодичної системи елементів, атомний номер 85. Найдовше існують ізотопи ^{210}At ($T_{1/2} = 8,1$ год) і ^{211}At ($T_{1/2} = 7,21$ год). Електронна конфігурація зовнішніх оболонок $5f^{10}6s^2p^5$. Енергія йонізації 9,2 еВ. Досліди з мікрокількостями цього елемента показали, що аstat виявляє, з одного боку, властивості неметалу і подібний до йоду, з іншого боку – властивості металу і подібний до полонію та бісмуту; $t_{\text{пл}} = 244^\circ\text{C}$, $t_{\text{кип}} = 309^\circ\text{C}$. У вагових кількостях а. не виділений.

АСТЕРИ́ЗМ, -у (рос. **астеризм**; англ. **asterism**; від грец. **αστέρι** – зірка) – розмиття у певних напрямках дифракційних плям на лауєграмах. Внаслідок а. на лауєграмах з'являються штрихи чи "хвости" різної довжини, які розходяться від центра, що надає дифракційній картині зіркоподібного вигляду. А. – це наслідок деформації кристала, у процесі якої він розбивається на фрагменти розміром 1–0,1 мкм, злегка розвернені один відносно одного навколо деяких певних кристалографічних напрямків (див. також **рентгенографія матеріалів**). А. називається також явище, що спостерігається при розгляданні віддаленого джерела світла через деякі кристали (рубін, сапфір і інші): навколо джерела світла утворюються зіркоподібно розташовані світлі смуги внаслідок розсіяння світла голкоподібними кристаликами іншої речовини, яка в росте в кристал у певних напрямках.

АСТЕРОЇ́ДИ, -ів, *мн.* (рос. **астероиды**; англ. **asteroids**) – малі планети, що рухаються переважно між орбітами Марса та Юпітера, де, відповідно до закону планетних відстаней, повинна була б міститися планета нормальних розмірів. Діаметр найбільшого а. близько 1000 км, діаметр найменшого з відкритих

(близько 1 км) визначається граничною потужністю телескопів. Близько 98% усіх а. мають орбіти з великими півосями від 2,1 до 4,3 а.о. Цю область називають кільцем, або поясом, а. Безпосередні вимірювання діаметрів (мікрометричні, інтерферометричні, під час покривання зірок) поки що доступні лише для найбільших а. Розміри інших а. оцінюються за їхнім блиском (абсолютною зоряною величиною) і альbedo. Існують гіпотеза утворення а. унаслідок розпаду планети, що раніше існувала (Г. Ольберс [H. Olbers], 1804), і гіпотеза О. Ю. Шмідта [40-і роки ХХ ст.], відповідно до якої Юпітер сформувався швидше, ніж тіла в зоні а., і перешкодив їм об'єднатися в одну планету.

АСТИГМАТИ́ЗМ, -у (рос. **астигматизм**; англ. **astigmatism**) – одна з геометричних абераций оптичних систем, при якій точка зображається двома ортогональними відрізками, розташованими на різних відстанях від оптичної системи. А. зумовлений неоднаковістю кривизни оптичної поверхні в різних площинах перерізу світлового пучка, що падає на неї (див. також **аберації оптичних систем**).

АСТРОНО́МІЯ (рос. **астрономия**; англ. **astronomy**) – наука, яка досліджує космічні об'єкти.

а. інфрачерво́на (рос. **астрономия инфракрасная**; англ. **infrared astronomy**) – розділ спостерігальної (експериментальної) астрономії, яка поєднує методи і результати досліджень випромінювання астрономічних об'єктів у ІЧ діапазоні (0,7 мкм – 1 мм). Іноді як частину а. і. виділяють субміліметрову астрономію (0,1 – 1 мм).

а. позаатмосфе́рна (рос. **астрономия внеатмосферная**; англ. **exoatmospheric astronomy**) – розділ спостерігальної (експериментальної) астрономії, що використовує для досліджень космічних об'єктів прилади, винесені за межі земної атмо-

сфери. Методи а. п. застосовуються переважно для досліджень в ультрафіолетовому, рентгенівському та гама-діапазонах, тому що земна атмосфера для космічного електромагнітного випромінювання в цих діапазонах непрозора. А. п. народилася наприкінці 40-х років ХХ століття, коли були розпочаті дослідження Сонця в ультрафіолетових і рентгенівських областях спектру за допомогою ракет, здатних досягати висот понад 100 км. В принципі, винесення телескопа за межі земної атмосфери дозволяє досягти граничної для даного телескопа кутової роздільності, зумовленої лише дифракцією випромінювання на вхідному отворі телескопа (див. також **роздільність оптичних приладів**).

а. радіолокаційна (рос. **астрономия радиолокационная**; англ. **radiolocation astronomy**) – розділ астрономії, що досліджує тіла Сонячної системи за допомогою відбитих ними радіохвиль, надісланих передавачем із Землі чи з космічного апарата. Об'єктами дослідження є планети й супутники, комети, сонячна корона.

а. рентгенівська (рос. **астрономия рентгеновская**; англ. **X-ray astronomy, Roentgen astronomy**) – розділ спостережальної астрономії, що досліджує джерела космічного рентгенівського випромінювання.

гама-астрономія (рос. **гамма-астрономия**; англ. **gamma astronomy**) – розділ астрономії, що вивчає різноманітні космічні об'єкти за їхнім електромагнітним випромінюванням у гама-діапазоні (довжини хвиль $\lambda < 10^{-12}$ м, що відповідає енергії фотона $> 10^5$ еВ). З боку низьких енергій г.-а. межує з рентгенівською астрономією, з боку високих енергій спостереження обмежені максимальними енергіями фотонів, доступними вимірюванню ($\sim 10^{16} - 10^{17}$ еВ). Через те, що космічне γ -випромінювання цілком поглинається земною атмосферою, гама-астрономічні спостереження проводять у верхніх шарах атмосфери та за її межами

(використовуючи аеростати, геофізичні ракети і космічні апарати) чи з поверхні Землі, досліджуючи реакції фотонів γ -випромінювання з атомами атмосферних газів.

АСТРОСПЕКТРОСКОПІЯ (рос. **астроспектроскопия**; англ. **astrospectroscopy**) – розділ практичної (експериментальної) астрофізики, присвячений дослідженням спектрів космічних об'єктів в УФ, видимій та ближній ІЧ областях спектру. Більш вузьке значення терміна а. – визначення довжин хвиль спектральних ліній у спектрах космічних об'єктів з метою аналізу хімічного складу (якісного) або визначення зсуву ліній. Уперше спектроскоп був застосований для астрофізичних спостережень Й. Фраунгофером [J. Fraunhofer] у 1814, який відкрив лінії поглинання в спектрі Сонця (фраунгоферові лінії). А. дозволяє також визначати відстані до далеких галактик, їхніх скупчень і квазарів, швидкості обертання космічних тіл, наприклад, кілець Сатурна, вивчати рухи подвійних зірок.

АСТРОФІЗИКА (рос. **астрофизика**; англ. **astrophysics**) – розділ астрономії, що вивчає фізичний стан та хімічний склад небесних тіл і їхніх систем, міжзоряного та міжгалактичного середовища, а також процеси, які відбуваються в них. Основні розділи а.: фізика планет і їхніх супутників, фізика Сонця, фізика зоряних атмосфер, міжзоряного середовища, теорія внутрішньої будови зірок і їхньої еволюції. А. поділяють на теоретичну та практичну. Теоретична а. аналізує результати спостережень небесних тіл із метою встановлення їхньої фізичної природи. Завдання практичної а. – розробка астрофізичних інструментів і методів досліджень. Розділи практичної а.: астротометрія, астроспектроскопія, поляриметрія.

а. нейтрінна (рос. астрофизика нейтринная; англ. neutrino astrophysics) – наука, що вивчає процеси в космічних об'єктах, які відбуваються за участю нейтрино. Проблеми реєстрації космічних нейтрино належать до а. н.

АСТРОФОТОМЕТРІЯ (рос. астрофотометрия; англ. astrophotometry) – розділ практичної астрофізики, присвячений вимірюванню фізичних характеристик (переважно енергетичних) електромагнітного випромінювання астрономічних об'єктів. До фундаментальних завдань а. належать: дослідження розподілу енергії в спектрах зір, що дозволяє визначити хімічний склад, структуру атмосфери, ефективну температуру зірок, величину міжзоряного почервоніння (див. також **поглинання міжзоряне**); побудова кривих зміни з часом потоку випромінювання (кривих блиску) змінних зір, галактик, квазарів та ін.; дослідження фонового випромінювання неба. За способами вимірювання а. поділяється на візуальну, фотографічну та фотоелектричну, за основними методами – багатоколірну (астрономічну колориметрію), спектрофотометрію та радіометрію.

АТЕНЮАТОР, -а (рос. аттенюатор; англ. attenuator; від франц. atténuer – послаблювати) – пристрій, призначений для зменшення або зміни амплітуди електричних сигналів чи потужності електромагнітних коливань. Існують а. з фіксованим ослабленням у робочому діапазоні частот, східчастою або плавною зміною ослаблення в заданих межах. За принципом дії а. поділяються на поглинальні та граничні. Для роботи в діапазоні частот від сотень кГц до декількох МГц як а. використовують подільники напруги. До числа основних характеристик а. належать: величина внесеного ослаблення, межі регулювання ослаблення, допустима потужність розсіювання, діапазон робочих частот.

АТМОСФЕРА (рос. атмосфера; англ. atmosphere) – 1) позасистемні одиниці тиску. Фізична (атм) – одиниця тиску, що дорівнює нормальному атмосферному тиску: 1 атм = 760 мм рт. ст.; 1 атм = $1,013250 \cdot 10^5$ Па. Технічна (ат) – одиниця тиску, що дорівнює тискові, який створюється силою 1 кгс, рівномірно розподіленою по плоскій поверхні в 1 см^2 . 1 ат = $9,80665 \cdot 10^5$ Па. 2) Газове середовище.

а. верхня (рос. атмосфера верхняя; англ. upper atmosphere) – у вузькому розумінні слова частина атмосфери Землі, розташована вище 90–100 км, яка характеризується швидкою зміною відносного вмісту основних газів з висотою; у широкому розумінні слова – область атмосфери, розташована вище приблизно 10–17 км. Область атмосфери від 15 до 100 км часто називають середньою атмосферою. Відмітна риса а. в. (вище 100 км) – безпосередня залежність її стану від сонячної активності. Вивченням явищ, які відбуваються у верхній атмосфері, з погляду атомних і молекулярних взаємодій і впливу на них сонячного випромінювання займається аеронімія. Процеси, що відбуваються в а. в., зумовлені поглинанням змінних потоків різних видів енергії (потік ультрафіолетового випромінювання Сонця, потік іонізувального випромінювання, сонячний вітер, космічне проміння, мікрометеори, потоки електромагнітного довгохвильового випромінювання, що надходять з боку Землі). З висотою абсолютна концентрація частинок зменшується і змінюється співвідношення азоту, кисню та домішок відносно нижньої частини атмосфери. А. в. перебуває у безупинному русі. Основні типи рухів: середньодобова циркуляція (як зональна, так і меридіональна); термічний і гравітаційний приплив з добовими та півдобовими модами; внутрішні гравітаційні та акустичні хвилі; турбулентність.

а. Землі [атмосфера земна] (рос. атмосфера Земли, атмосфера земная; англ. Earth atmosphere) – газова оболонка

нка, що оточує Землю. Маса атмосфери складає близько $5 \cdot 10^{15}$ т. Середній тиск атмосфери біля поверхні Землі дорівнює 1013 гПа (760 мм рт. ст.). З висотою тиск зменшується за законом, близьким до експоненційного; на висотах у десятки км і вище густина атмосфери порівняно незначна. По вертикалі атмосфера має шарувату будову, що визначається в першу чергу особливостями розподілу температури: тропосфера (висота – 8–10 км у полярних широтах, 16–18 км – на екваторі, температура T зменшується з висотою в середньому на 6 К на 1 км), тропопауза ($T \sim 190\text{--}220$ К), стратосфера (нижня, до 20 км, T практично постійна; верхня, до 55 км, T зростає з висотою і досягає 270 К); стратопауза (близько 55 км, $T \sim 270$ К); мезосфера (55–80 км, зниження T з висотою); мезопауза (T складає кілька десятків К); термосфера (T зростає з висотою і досягає 1000 К); екзосфера (вище 1000 км, поступовий перехід від атмосфери до міжпланетного простору). Земна атмосфера складається переважно з азоту та кисню, а також містить невелику кількість аргону, вуглекислого газу, неону та інших компонентів. Хімічний склад газу відносно мало змінюється до висоти близько 100 км.

а. земна́ (рос. атмосфера земная; англ. Earth atmosphere) – те саме, що атмосфера Землі.

а. зірки (рос. атмосфера звезды; англ. star atmosphere) – те саме, що атмосфера зоряна.

а. зорі́ (рос. атмосфера звезды; англ. star atmosphere) – те саме, що атмосфера зоряна.

а. зоряна [атмосфера зорі́, атмосфера зірки] (рос. атмосфера звёздная, атмосфера звезды; англ. star atmosphere) – зовнішня частина зорі, електромагнітне випромінювання якої спроможне без подальших перевипромінювань залишити зорю. Зорі абсолютно непрозорі для електромагнітного випромінювання, що

виникає в їхніх надрах і яке зазнає багаторазового перевипромінювання, перш ніж досягає а. з.- шару з оптичною товщиною менше або порядку 1, звідки воно може досягти спостерігача.

а. політро́пна (рос. атмосфера поли-тропная; англ. polytropic atmosphere) – умовна, ідеалізована атмосфера, в якій температура є лінійною функцією висоти, тобто $T = T_0 - \gamma z$, де $\gamma = -\partial T/\partial z = \text{const}$ – вертикальний градієнт температури.

а. стандартна (рос. атмосфера стандартная; англ. standard atmosphere) – умовна атмосфера, для якої задані середні для широти $45^{\circ}32'33''$ значення температури, тиску, густини, в'язкості та інших характеристик повітря на висотах від 2 км нижче рівня моря до зовнішньої межі земної атмосфери. Параметри а. с. на всіх висотах розраховані за рівнянням стану ідеального газу та барометричною формулою в припущенні, що на рівні моря тиск дорівнює 1013,25 гПа, температура – 288,15 К.

А. с. є узаконеним стандартом, що періодично уточнюється і який випускається у вигляді таблиць, що дозволяють порівнювати між собою результати випробувань літальних апаратів і встановленої на них апаратури, а також робити геофізичні розрахунки.

АТМОСФЕРИ́К, -а (рос. атмосферик; англ. atmospheric) – низькочастотний електромагнітний сигнал природного походження, що поширюється в хвилеводі, який утворений поверхнею Землі та нижньою межею йоносфери. Групова швидкість а. близька до швидкості світла у вакуумі. Джерелами а. є атмосферні електричні розряди (зокрема, блискавки), що випромінюють електромагнітні хвилі в широкому діапазоні частот. Створюваний атмосферником сигнал складається з ВЧ-частини (1–30 кГц) і "хвоста" (< 1–2 кГц). Дослідження спектрів а. є одним зі способів діагностики нижньої йоносфери.

а-ки-свисті́вки [атмосфе́рики сви-
стіа́чі, радіосві́ст] (рос. **атмосферики**
свистящие, радиосвист; англ. **whistling**
atmospherics) – радіохвилі, випроміню-
вані атмосферними розрядами, які
внаслідок крутого падіння на йоно-
сферу проникають через неї і, поширю-
ючись уздовж силових ліній магнітного
поля Землі, потрапляють в іншу півку-
лю і в радіоприймальних пристроях
виявляються у вигляді характерних сви-
стів.

а-ки свистя́чі (рос. **атмосферики**
свистящие; англ. **whistling atmospherics**)
– те саме, що **атмосфе́рики-свисті́вки**.

АТОМ, -а (рос. **атом**; англ. **atom**) –
найменша частина хімічного елементу,
здатна існувати самостійно, яка є носієм
його властивостей. А. можуть існувати у
вільному стані в газах. У зв'язаному стані
а. входять до складу молекул, з'єдную-
чись хімічно з атомами того ж елементу
чи інших елементів, і конденсованих тіл
(див. також **рідина́, тіло тверде́**). А.
складається з електрично додатньо заря-
дженого ядра і від'ємно заряджених
електронів. Належність а. до даного
елементу визначається величиною заряду
ядра + Ze (e – величина елементарного
електричного заряду, Z – атомний номер).
Лінійні розміри а. $\sim 10^{-8}$ см. А. є
квантовою системою, його внутрішня
енергія квантується – набуває дискретно-
го ряду значень, що відповідають
стійким, стаціонарним станам атома;
проміжних значень ця енергія набирати
не може. Стан із найменшою енергією –
основний, або нормальний
стан а. Послідовна теорія а. базується
на законах квантової механіки. Розподіл
електронів в а. на оболонках визначає
його електронну конфігурацію.

а. антипрото́нний (рос. **атом анти-**
протонный; англ. **antiproton atom**) –
див. у ст. **ато́ми адронні**.

а. домішкóвий (рос. **атом**
примесный; англ. **foreign atom, impurity**

atom) – атом кристала, хімічна природа
якого відмінна від хімічної природи
основних атомів, що утворюють кристал.
А. д. належать до точкових дефектів і
приводять до порушення точної періоди-
чності ідеального кристала.

а. міжвúзельний (рос. **атом меж(до)-**
узельный; англ. **interstitial atom**) – те
саме, що **ато́м упровáдження**.

а. міжвузлі́вний (рос. **атом меж(до)-**
узельный; англ. **interstitial atom**) – те
саме, що **ато́м упровáдження**.

а. мюонний [ато́м мю-нуклóнный]
(рос. **атом мюонный, атом мю-нуклон-**
ный; англ. **muonic atom, mu-nucl(e)on**
atom) – атомоподібна система $Z\mu$, що
складається з атомного ядра і негативно
зарядженого мюона, яка, як правило,
містить ще кілька електронів. Властивості
а. м. подібні до властивостей
звичайного воднеподібного атома із
зарядом ядра Z, а деякі розбіжності
зумовлені відмінністю маси мюона від
маси електрона ($m_\mu = 206.769 m_e$).

а. упровáдження (ато́м впрова́джен-
ня) [ато́м міжвúзельний, ато́м між-
вузлі́вний, дефект упровáдження точ-
ко́вий] (рос. **атом внедрения, атом**
меж(до)узельный, дефект внедрения
точечный]; англ. **interstitial atom**) –
прониклий у кристалічну решітку
надлишковий (власний або домішковий)
атом. Атоми впровадження рухливі
навіть при $T < 80$ К.

ато́ми адронні (рос. **ато́мы адрон-**
ные; англ. **hadronic atoms**) – атомоподі-
бні системи, у яких позитивно заряджене
ядро утримує негативно заряджене
ядро за рахунок кулонівського притягання.
Спостерігалися піонні (π^-), каонні (K^-), анти-
протонні (p^-) та гіперонні (Σ^-) атоми. Ви-
вчення а. а. дає інформацію про адрон,
ядро та їхню взаємодію (див. також **ви-**
проміювання мультитипóльне, Оже-
спектроскопія, рівняння Кляйна-Го-
рдона, рівняння Дірака, баріоній).

ато́ми високоіонізо́вані (рос. **ато́мы**
высокоионизированные; англ.

multicharged ions, multivalent ions, polyvalent ions) – те саме, що багатозарядні йони.

атоми воднеподібні (рос. атомы водородоподобные; англ. hydrogen-like atoms) – атоми (йони), що складаються, подібно до атома водню, з ядра й одного електрона. До них належать іони елементів з атомним номером > 2 , що втратили всі електрони, крім одного. Разом із воднем вони утворюють найпростіший ізоелектронний ряд. Рівні енергії (і спектри) таких атомів відрізняються від водневих лише масштабом енергій (і частот) переходів у Z^2 разів. Воднеподібні системи утворюють атомне ядро і мезон (мезоатом), електрон і позитрон (позитроній).

атоми мічені (рос. атомы меченые; англ. labels, label(l)ed atoms) – те саме, що індикатори ізотопні.

атоми піонні (рос. атомы пионные; англ. pionic atoms) – див. атоми адронні.

грам-атом (рос. грамм-атом; англ. gram-atom) – одиниця кількості речовини, індивідуальна для кожного хімічного елемента. 1 г.-а. – маса речовини в

грамах, що чисельно дорівнює його атомній масі. Назва виходить з ужитку. У СІ основна одиниця кількості речовини – моль.

АТТО... (рос. атто...; англ. atto; від дан. atten – вісімнадцять), а – основа для утворення найменування частинної одиниці, яка дорівнює 10^{-18} початкової одиниці.

АУДІОМЕТР, -а (рос. аудиометр; англ. phonometer) – те саме, що фонометр

АХРОМАТ, -а (рос. ахромат; англ. achromat) – оптична система, в якій усунута хроматична аберація для променів двох довжин хвиль λ_1 і λ_2 . У лінзових оптичних системах ахроматизація досягається в результаті використання матеріалів, що мають істотно різну дисперсію $n_{\lambda_1} - n_{\lambda_2}$. Переважно використовується оптичне скло типів "крон" і "флінт". Найпростіший а. складається з двох склеєних між собою лінз.

Б

БАГАТОВИД, -у (рос. многообразие; англ. manifold, varifold, variety) – множина, точки якої задаються набором чисел (координат), причому при переході від точки до точки координати змінюються неперервно. Локально, тобто в околі кожної точки, б. влаштований так само, як евклідовий простір \mathbb{R}_n .

б. симплектичний (рос. многообразие симплектическое; англ. symplectic manifold, symplectic manifold) – багатовид, який має симплектичну структуру. Симплектична структура

виявляється природною геометричною структурою фазових просторів гамільтонових систем. Всі атрибути гамільтонового формалізму переносяться на будь-який симплектичний багатовид, а координати Дарбу є канонічними змінними.

БАГАТОКУТНИК, -а (рос. многоугольник; англ. polygon).

б. сил (рос. многоугольник сил; англ. polygon of forces) – ламана лінія, що будується для визначення головного

вектора (геометричної суми) даної системи сил. Б. с. можна використовувати при графічному розв'язуванні задач статички для системи сил, розташованих в одній площині.

БАГАТОПÓЛЮСНИК, -а (рос. многополюсник; англ. multiport device, multiterminal device, multiport network, multiterminal system, multipole, multiterminal network, electrical network, network) – фізичний об'єкт, у якого зв'язки з зовнішнім світом здійснюються через скінченну кількість каналів, що характеризуються скінченною кількістю фізичних величин. Кожній величині приписується один полюс. Б. зображується у вигляді "шухляди" з виводами-полюсами.

БАГАТОЧЛÉN, -а (рос. многочлен; англ. polynomial, multinomial) – те саме, що поліном.

БÁЗИС, -у 1 (рос. базис; англ. base; (геом.) basis; від. грец. βάσις – основа).

б. кристалічної структури (рос. базис кристаллической структуры; англ. crystalline structure basis) – повна сукупність координат центрів атомів у симетрично незалежній області кристалічної структури. Центри атомів у будь-якій ідеальній кристалічній структурі утворюють одну (в найпростіших випадках) або декілька правильних систем точок, які в кожній федоровській групі поділяються на т. зв. позиції В а й к о в а. Різні позиції Вайкова для кожної з 230 федоровських груп наведені в Міжнародних таблицях із кристалографії. Кристалічна структура цілком задається такими характеристиками: 1) федоровською групою; 2) метричними параметрами елементарної комірки (паралелепіеда Браве); 3) індексами позицій Вайкова; 4) числовими значеннями вільних координат цих позицій у репері Браве (див. також **решітки Бравé**). Експериментальне визначення кристалі-

чних структур здійснюється методами рентгенівського структурного аналізу, електроннографії, нейтронографії.

б. стереоскопічний (рос. базис стереоскопический; англ. stereo(scopic) base) – те саме, що стереобáзис.

БÁЗИС, -у 2 векторного простору (рос. базис векторного пространства; англ. basis) – набір векторів таких, що будь-який вектор подається однозначно у вигляді лінійної комбінації цього набору. Число елементів б. називається розмірністю простору. Якщо e_1, \dots, e_n – базис n -вимірного простору, то коефіцієнти x^1, \dots, x^n у розкладі $x = \sum_{j=1}^n x^j e_j$ вектора x називаються його компонентами. Б. – фундаментальне поняття векторного числення; дозволяє виражати всі співвідношення між векторами в термінах чисел (компонентів).

БАКБÉНДІНГ, -у (рос. бакбендинг; англ. backbending; від англ. bending back, букв. – вигин назад) – те саме, що **зáгин**.

БАЛ, -а (рос. балл; англ. (геоф.) ball; (фтт) number; (стійкості забарвлення) step) – умовна одиниця для кількісної оцінки величини, інтенсивності або ступеня якого-небудь явища чи властивості за відповідною бальною шкалою (наприклад, 12-бальна шкала сили землетрусів, різні шкали твердості матеріалів).

БÁНЧЕР, -а [групувач] (рос. банчер, группирователь; англ. buncher) – пристрій, що розбиває неперервний пучок заряджених частинок на окремі згустки або підсилює ступінь групування в пучку (стискає згустки). Це (найчастіше) – ВЧ-пристрій (резонатор або система резонаторів, хвилевід), розташований на траєкторії пучка і, залежно від фази поля в момент проходження частинкою цього пристрою, сповільнює або прискорює ча-

стинки так, щоб на виході банчера вони зібралися в компактні згустки.

БАНЧУВАННЯ [групування] (рос. банчировка, группирование; англ. bunching; від англ. bunch – утворювати пучки, збивати в купу) – групування частинок початково неперервного пучка в окремі згустки або підсилення ступеня групування частинок (стиснення згустків). Б. застосовується у прискорювачах, зокрема перед інжекцією пучка частинок у лінійний прискорювач резонансного типу, для якого ефективно захоплення пучка в режим прискорення вимагає попереднього групування частинок у згустки. Б. застосовується для збільшення пікової інтенсивності пучка частинок. Пристрій, призначений для б., називається банчером, або групувачем.

БАР, -а (рос. бар; англ. bar; від грец. βάρος – вага) – позасистемна одиниця тиску, що застосовувалася головним чином у метеорології. $1 \text{ бар} = 10^5 \text{ Па} = 0,986923 \text{ атм}$. Бар – також одиниця тиску в системі одиниць СГС ($1 \text{ бар} = 1 \text{ дин/см}^2$).

БАР'ЄР, -у (рос. барьер; англ. barrier) – букв. перегорода, перепона.

б. потенціальний (рос. барьер потенциальный; англ. potential barrier) – область підвищеного значення потенціальної енергії, що розділяє області з пониженням її значенням (потенціальні ями та долини).

б. ядрá кулонівський (рос. барьер ядра кулоновский; англ. nucleus Coulomb barrier) – потенціальна енергія кулонівського відштовхування однойменно заряджених частинок поза областю дії ядерних сил. Б. я. к. подається формулою $V_c(r) = Z_1 Z_2 e^2 / r$, $r > r_0$, де $Z_1 e$ і $Z_2 e$ – заряди частинок (Z – атомний номер), r – відстань між частинками, r_0 – радіус дії ядерних сил.

БАРІЙ, -ю (рос. барий; англ. barium; від грец. βαρύς – важкий; лат. Barium), Ва – хімічний елемент II групи періоди-

чної системи елементів підгрупи лужноземельних елементів, атомний номер 56, атомна маса 137,33. Природний б. містить 7 стабільних ізотопів, серед яких переважає ^{138}Ba (71,66 %). Електронна конфігурація зовнішньої оболонки $6s^2$. Енергія йонізації 5,212 еВ. У вільному стані б. – сріблясто-білий метал, що має кубічну об'ємноцентровану решітку з параметром $a = 0,5019 \text{ нм}$, густину $3,76 \text{ кг/дм}^3$, $t_{\text{пл}} = 710^\circ\text{C}$, $t_{\text{кип}} = 1640^\circ\text{C}$, теплоємність $28,76 \text{ кДж/моль}$, питомий електроопір $6 \cdot 10^{-5} \text{ Ом}\cdot\text{см}$ (при 0°C), твердість за шкалою Мооса 2,0. Хімічно високоактивний, реагує з водою, виділяючи водень, на повітрі вкривається плівкою, що містить ВаО, ВаО₂, ВаN. Сплави барію застосовуються як поглиначі газів у вакуумній техніці. Сполуки б. сильно поглинають рентгенівське і γ -випромінювання. Як радіоактивні індикатори застосовуються штучні ізотопи ^{131}Ba , ^{133}Ba , ^{140}Ba .

БАРІОНИ, -ів, мн. (рос. барионы; англ. baryons; від грец. βαρύς – важкий) – частинки з баріонним числом, що дорівнює одиниці. Усі б. є адронами і мають напівцілий спин, тобто підкоряються статистиці Фермі-Дірака. До б., зокрема, належать нуклони (протон і нейтрон), гіперони, чарівні б., а також баріонні резонанси. Усі б., крім найлегшого – протона, – нестабільні й у вільному стані розпадаються врешті на протон (див. також число баріонне). При цьому баріонні резонанси розпадаються завдяки сильній взаємодії за час $\sim 10^{-23}\text{с}$; б., що розпадаються за рахунок слабкої взаємодії, мають час життя на багато порядків більше, тому в класифікації адронів їх умовно відносять до "стабільних" частинок. Б. складається з трьох кварків, що визначають їхні квантові числа (дивність, чарівність, красу й ін.). Передбачається існування б., які складаються з чотирьох кварків і одного антикварка, а також із 6 кварків (т. зв. дибаріон). Б. поєднуються в

ізотопічні мультиплети і супермультиплети групи $SU(3)$.

БАРИОНІЙ, -ю [квасіядро́] (рос. барионий, квазіядро; англ. baryonium) – квазіядерний зв'язаний стан пари баріон-антибаріон із малим (порівняно з масою баріона) дефектом чи надлишком маси. Мовою кваркової моделі адронів – багатокварковий стан (із кварків та антикварків). Сили притягання, що діють між баріоном і антибаріоном та забезпечують можливість існування баріонію, мають ту ж саму природу, що і ядерні сили. Радіус баріонію

$\sim 10^{-13}$ см. Б. нестабільний внаслідок неминучої аннігіляції його складових; час його життя $\geq 10^{-23}$ с (що відповідає природним ширинам ≤ 100 МеВ). Б. повинен мати ціле значення спіну і нульовий баріонний заряд, тобто мати властивості мезонів. Зовні б. проявляється як важкий мезонний резонанс, що розпадається на π -мезони або баріон-антибаріонну пару. Очікувана маса б. ~ 2 ГеВ. Передбачений І.С. Шапіро зі співробітниками, 1969.

БАРН, -а, б (рос. барн, б; англ. barn, b) – позасистемна одиниця площі, яка застосовується для вираження ефективного перерізу ядерних процесів. $1 \text{ б} = 10^{-28} \text{ м}^2$.

БА́РСТЕРИ, -ів, мн. рентгенівські (рос. барстеры рентгеновские; англ. bursters, X-гау) – галактичні рентгенівські джерела, що спалахують з інтервалом повторення від декількох хвилин до декількох десятків годин. Час розвитку спалаху $t_R \approx (0,1-5)$ с, час загасання $t_D \approx (3-100)$ с. Рентгенівські б. відкриті в 1975 методами рентгенівської астрономії (приладами супутників "ANS" і "Vella", США). Прийнято вважати, що б. є тісною подвійною системою з червоного карлика та нейтронної зірки (див. також **акреція**). Гама-б. – джерела повторюваних сплесків γ -

випромінювання (березень 1979). Теоретична модель гама-б. не розроблена.

БАТАРЕ́Я (рос. батарея; англ. battery).

б. со́нячна (рос. батарея солнечная; англ. solar (voltaic) battery) – сукупність вентиляльних фотоелементів, призначених для перетворення світлової енергії (Сонця або штучних джерел світла) в електричну.

БЕККЕРЕ́ЛЬ, -я (рос. Беккерель; англ. Becquerel, Bq), Бк – одиниця радіоактивності СІ, відповідає одному розпаду за секунду. Названа на честь А.А. Беккереля (А.А. Becquerel), який відкрив природну радіоактивність (1896). $1 \text{ Бк} = 2,703 \cdot 10^{-11} \text{ Кюрі} = 10^{-6} \text{ Резерфорда}$.

БЕЛ, -а, Б (рос. Бел, Б; англ. Bel, B) – одиниця логарифмічного рівня енергетичної величини P_2 (потужність, інтенсивність звуку) щодо початкового рівня P_1 однойменної величини: $A = \lg(P_2/P_1)$ Б. $A = 1$, якщо $P_2 = 10 P_1$. При порівнянні значень F_1 і F_2 силових величин (звуковий тиск, механічне прискорення, електрична напруга) як одиницю вимірювань також використовують бел відповідно до виразу $A = 2 \lg(F_2/F_1)$ Б. Початкові рівні P_1 і F_1 вибираються згідно з умовами конкретної задачі чи в порядку міжнародних угод (наприклад, для звукової потужності $P_1 = 10^{-12}$ Вт). Названий на честь А. Белла (А. Bell). На практиці використовується переважно частинна одиниця – *децибел*.

БЕРИ́ЛІЙ, -ю (рос. бериллий; англ. beryllium), Be – хімічний елемент, атомна маса 9,01218. У природі представлений одним стабільним нуклідом ${}^9\text{Be}$. Найстійкіший штучний радіонуклід ${}^7\text{Be}$ ($T_{1/2} = 53,2$ діб). Електронна конфігурація зовнішньої оболонки $2s^2$. Енергії йонізації дорівнюють 9,323 і 18,211 еВ. У вільному стані б. – сріблясто-білий м'який метал із гексагональною щільно упакованою реші-

ткою, параметри якої $a = 0,22855$ нм і $c = 0,35840$ нм (λ -модифікація). Кубічна β -модифікація стійка при $T = 1275\text{--}1285^\circ\text{C}$, $t_{\text{пл}} = 1285^\circ\text{C}$, $t_{\text{кип}} = 2470^\circ\text{C}$, густина $1,85$ кг/дм³. Б. хімічно активний, ступінь окиснення +2. Б. і його сполуки токсичні. На повітрі вкривається тонкою та міцною плівкою оксиду ВеО. Б. застосовують для виготовлення сповільнювачів і відбивачів нейтронів у ядерних реакторах, входить до складу ряду сплавів на основі Al, Mg, Cu та інших кольорових металів. Б. використовують для поверхневої берилізації сталі.

БЕРКЛІЙ, -ю (рос. берклий; англ. *berkelium*; лат. *Berkelium*; за місцем відкриття – м. Берклі, Berkeley, США), Вк – штучно отриманий радіоактивний хімічний елемент родини актиноїдів, атомний номер 97. Найдовше існують ізотопи

б. ²⁴⁷Vk (α -розпад, $T_{1/2} = 1380$ років) і ²⁴⁹Vk (α - і β -розпад, $T_{1/2} = 0,88$ року), перший утворюється в ядерній реакції ²⁴⁴Cm(α , p) → ²⁴⁷Vk, другий – інтенсивним тривалим опроміненням урану або плутонію тепловими нейтронами в ядерному реакторі. Електронна конфігурація зовнішньої оболонки $5f^9 6s^2 p^6 d^1 7s^2$. Енергія йонізації 6,30 еВ. За оцінковими даними $t_{\text{пл}} = 986^\circ\text{C}$, $t_{\text{кип}} = 2587^\circ\text{C}$, густина 14,8 кг/дм³.

БЕТАТРО́Н, -а (рос. бетатрон; англ. *betatron*) – циклічний індукційний прискорювач електронів, у якому енергія частинок збільшується за рахунок вихрового електричного поля, що створюється змінним магнітним потоком, який пронизує орбіти частинок. У 1922 Дж. Слєпян [J. Slepian] запатентував прискорювач, який використовує вихрове магнітне поле. У 1928 Р. Відерое [R. Wideroe] сформулював умови існування рівноважної орбіти, тобто орбіти сталого радіуса (т. зв. умова

Відерое). Діючий б. був створений у 1940 Д. Керстом [D. Kerst] на основі розробленої ним, разом із Р. Сербером [R. Serber], теорії руху електронів у б. і ретельного відпрацювання конструкції прискорювача. Змінний центральний магнітний потік створює в б. вихрову ерс індукції, що прискорює електрони. Утримання прискорюваних електронів на рівноважній коловій орбіті здійснюється провідним (керувальним) магнітним полем, яке змінюється в часі належним чином.

БИТТЯ́, -ів, мн. (рос. биения; англ. *beating, beat*) – періодичні зміни в часі амплітуди коливання, що виникають при додаванні двох гармонічних коливань (найпростіше спостерігати б. для коливань із близькими частотами). Б. з'являється внаслідок того, що різниця фаз між двома коливаннями з різними частотами весь час змінюється так, що обидва коливання виявляються в якийсь момент часу у фазі, через якийсь час – у протифазі, потім знову у фазі і т. д. Відповідно амплітуда вислідного коливання досягає то максимуму, то мінімуму. При додаванні двох хвиль із близькими частотами і хвильовими числами, які рухаються в одному напрямку, б. виникає не тільки в часі, але й у просторі.

БІЕКСИТО́Н, -а (рос. биэкситон; англ. *biexciton*) – зв'язаний стан двох екситонів (найпростіший екситонний комплекс), наприклад екситони Френкеля чи екситони Ванье – Мотта. Якщо розглядати термін "екситон" у широкому розумінні цього слова як безструмове одноімпульсне елементарне збудження в кристалі, то до б. повинні бути віднесені також зв'язані стани двох магнітонів (спінові комплекси Бете) або двох фононів (біфонони). Можливі також гетерокомплекси – зв'язані стани двох екситонів різного типу, наприклад, віброн (див. також **збудження вібронні** в молекулярних кристалах).

БІДЗЕРКАЛО, -а (рос. бизеркало; англ. bimirror, mirror) – див. дзеркало.

БІОЛО́ГІЯ (рос. биология; англ. biology) – наука про життя і закономірності розвитку організмів. Термін "б." був запроваджений французьким біологом Ж.-Б. Ламарком.

б. молекулярна (рос. биология молекулярная; англ. molecular biology) – те саме, що біоло́гія фізико-хімічна.

б. радіаційна (рос. биология радиационная; англ. radiation biology) – наука про дію йонізуючого випромінювання на біологічні об'єкти.

б. фізико-хімічна [біоло́гія молекулярна] (рос. биология физико-химическая, биология молекулярная; англ. physical chemical biology, molecular biology) – область біології, яка вивчає фізико-хімічні, молекулярні механізми біологічних процесів, що лежать в основі життя. Завданням цієї науки є встановлення зв'язку між структурою та фізико-хімічними властивостями біологічних об'єктів, з одного боку, і їх функціями – з іншого. У б. ф.-х. вивчаються механізми м'язового скорочення, нервової провідності, пам'яті, зору, механізми фотосинтезу, дихання клітин і перетворення енергії в них, питання збереження, передавання та реалізації спадкової інформації в живих організмах і т.д.

БІОЛЮМІНЕСЦЕН́ЦІЯ (рос. биолюминесценция; англ. bioluminescence) – хемілюмінесценція, пов'язана з процесами життєдіяльності організмів. Б. виникає при ферментативному окисненні киснем повітря специфічних речовин – люциферинів, відмінних в організмах різних видів. За рахунок хімічної енергії, що вивільнюється при окисненні, частина молекул люциферину переходить у збуджений стан, при переході в основний стан вони висилають інтенсивне випромінювання – флуоресціюють. Б. спостерігається у кількох десятків видів

бактерій, нижчих рослин (грибів), у деяких безхребетних тварин (від найпростіших до комах включно), у риб.

БІОМАГНЕТІ́ЗМ, -у [поля біологічних об'єктів магнітні] (рос. биомагнетизм, поля биологических объектов магнитные; англ. biomagnetism, magnetic fields of biological objects). Життєдіяльність будь-якого організму супроводжується протіканням усередині нього дуже слабких електричних струмів – біострумів (вони виникають як наслідок електричної активності клітин, головним чином м'язових і нервових). Біоструми породжують магнітне поле з індукцією 10^{-14} – 10^{-11} Тл, яке виходить за межі організму (біомагнітне поле). Вимірювання його виконується приладом, винайденим у 60-х роках 20-го століття, що отримав назву "сквід". Чутливим до магнітного поля елементом сквід-магнетометра слугує петля з надпровідника, розташована на дні дьюара з рідким гелієм і індуктивно зв'язана із власним сквідом, який також працює при "гелієвій" температурі.

БІОПОЛІМÉРИ, -ів, мн. [полімери біологічні] (рос. биополимеры, полимеры биологические; англ. biopolymers, biological polymers) – природні макромолекули, що відіграють основну роль у біологічних процесах.

БІОФІ́ЗИКА (рос. биофизика; англ. biophysics) – розділ науки, присвячений вивченню фізичних і фізико-хімічних явищ у біологічних об'єктах; її завдання – дослідження фундаментальних процесів, які лежать в основі живої природи. Як самостійна галузь науки б. сформувалася у 1961 (1-й Міжнародний біофізичний конгрес). Для вивчення окремих біологічних явищ фізичні ідеї та методи використовувались значно раніше. Багато хто з фізиків, починаючи з епохи Відродження, ставили і розв'язували біологічні проблеми, деякі фізичні задачі було

розв'язано в результаті спроб дослідити біологічні явища. Застосування фізичних методів до біологічних об'єктів потребує врахування їх специфіки, що й визначає б. як самостійну галузь науки. Специфіка біологічних об'єктів полягає в тому, що в їх побудові бере участь інформація, яка виникла у результаті еволюції і міститься у наборі генів (геномі). Ця інформація проявляється у структурі біологічних об'єктів, яка впорядкована, аперіодична, термодинамічно нерівноважна і пристосована для виконання певної функції. За структурою біологічні об'єкти аналогічні штучним конструкціям (які також будуються доцільно на основі інформації, накопиченої людством). Ця властивість біологічних структур має місце на всіх рівнях: макромолекулярному (білки, ферменти), клітинному (органели, мембрани) і організменному. Згідно з прийнятою класифікацією, б. поділяється на молекулярну б., клітинну б. та б. складних систем. Іноді виділяють як самостійні розділи біомеханіку, біоенергетику, математичну б.

БІПОЛЯРОН, -а (рос. **биполярон**; англ. **bipolaron**) – система, що складається з двох електронів провідності, зв'язаних між собою завдяки сильній взаємодії із середовищем. Б. – це 2 зв'язаних полярони. Таке зв'язування можливе в рідинах, кристалах, аморфних речовинах. Якщо у взаємодії із середовищем домінує електрична поляризація, то умовою утворення б. є велика діелектрична проникність середовища. Теоретично можливість існування б. була обґрунтована на прикладі йонних кристалів і поширена на випадок аморфних напівпровідників, металів та ін. У б. зв'язуються електрони з протилежними спінами; свідчення їхнього існування – відсутність парамагнетизму вільних носіїв заряду. Експериментальні докази існування б. отримані для ряду кристалів окисів зі змінною валентністю (наприклад, Ti_4O_7 , у деяких сполуках лінійних органічних молекул). Конденсація Бозе-Ейнштейна б.

може призвести до біекситонної надпровідності, яка має характерні особливості.

БІСМУТ, -у [вісму́т] (рос. **висмут**; англ. **bismuth**), Bi – хімічний елемент V групи періодичної системи елементів, атом. номер 83, атомна маса 208,9804, має один стабільний нуклід ^{209}Bi ; конфігурація зовнішніх електронних оболонок $6s^2p^3$. Енергія йонізації 7,289. У вільному стані – сріблястий метал з рожеватим відтінком, кристалічна решітка ромбоєдрична, густина 9,80 кг/дм³, $t_{пл} = 271,4^\circ C$, $t_{кип} = 1552^\circ C$. Діамагнітний, при кімнатній температурі крихкий. В вологому повітрі вкривається тонким шаром окису. Б. використовують для виготовлення легкоплавких сплавів. Рідкий Б. може застосовуватися як теплоносій в ядерних реакторах. Дріт із б. використовується в приладах для вимірювання напруженості магнітного поля (бісмутова спіраль).

БІСПІНО́Р, -а (рос. **биспинор**; англ. **bispinor**) – діраківський спіно́р у представленні, де матриця γ^5 діагональна (див. також **рівняння Діра́ка**). Б. є чотирикомпонентним стовпцем – парою двокомпонентних стовпців: $\Psi = \begin{pmatrix} \psi^\alpha \\ \psi^\beta \end{pmatrix}$, де

індекси α (нештрихований) і β (штрихований) пробігають значення 1 і 2. Стосовно групи тривимірних поворотів, ψ^α і ψ^β є звичайними спінорами, що перетворюються за представленням D^S зі спіном 1/2. Відмінність між ними виявляється при перетворах Лоренца: спінори ψ^α і ψ^β перетворюються за представленнями, які є комплексно спряженими один до одного, за т. зв. представленнями $D^{(S, 0)}$ та $D^{(0, S)}$ групи Лоренца. У квантовій теорії поля б. зручні для єдиного опису масивних і безмасових релятивістських частинок зі спіном 1/2.

БІСТАБІЛЬНІСТЬ, -ості (рос. **бистабильность**; англ. **bistability**) – можли-

вість існування двох стійких стаціонарних станів системи.

б. оптична (рос. **бистабильность оптическая**; англ. **optical bistability**) – один із проявів самовпливу світла в нелінійних системах зі зворотним зв'язком, при якому певній інтенсивності та поляризації надхідного випромінювання відповідають два можливих стійких стаціонарних стани поля пройденної хвилі, що відрізняються амплітудою та (або) параметрами поляризації.

БІТ, -а (рос. **бит**; англ. **bit**; від англ. binary – двійковий і digit – знак, цифра) – одиниця кількості інформації в двійковій системі. Кількість інформації $n = \log_2 N$ біт, де N – кількість однаково ймовірних подій або станів, серед яких за допомогою повідомлень типу "так – ні" можна виділити певний стан. Так, щоб вказати яку-небудь клітинку з 64 клітинок шахівниці, необхідно $n = 6$ біт інформації (верхня чи нижня половина дошки, ліва чи права частина її і т. д.). Послідовність із 8 біт називають байтом.

БІФУРКАЦІЯ (рос. **бифуркация**; англ. **bifurcation**; *новолатинське bifurcato, від латинського bifurcus – роздвоєний*) – набуття нової якості рухами динамічної системи при малій зміні її параметрів. Б. відповідає перебудові характеру руху реальної системи (фіз., хім. і т. д.). Основи теорії б. закладені А. Пуанкаре (H. Poincare) та А.М. Ляпуновим на початку 20 ст., потім ця теорія була розвинута А.А. Андроновим і його учнями. Знання основних б. дозволяє істотно полегшити дослідження конкретних фізичних систем, зокрема передбачати параметри нових рухів, які виникають у момент переходу, оцінити в просторі параметрів області їхнього існування та стійкості і т. д. Це стосується як систем із зосередженими параметрами, так і систем з розподіленими параметрами. Термін "б." іноді використовують для позначен-

ня перебудови таких об'єктів, що не змінюються в часі; у цьому випадку також уживається термін "катастрофа" (див. також **теорія катастроф**).

БЛАНКЕТ, -а (рос. **бланкет**; англ. **blanket**) – спеціальна покривальна оболонка.

б. термоядерного реактора (рос. **бланкет термоядерного реактора**; англ. **thermonuclear reactor blanket**) – одна з основних частин термоядерного реактора, спеціальна оболонка, що оточує плазму, в якій відбуваються термоядерні реакції і яка слугує для утилізації енергії термоядерних нейтронів.

БЛИЗЬКОДІЯ [**близькосіяжність**] (рос. **близкодействие**; англ. **close-range interaction**) – див. **взаємодія**.

БЛИЗЬКОСІЯЖНІСТЬ, -ості (рос. **близкодействие**; англ. **close-range interaction**) – те саме, що **близькодія**.

БЛИСК, -у (рос. **блеск**; англ. **brilliance, flare, glare, flash, luster**) – характеристика властивості поверхні, яка відбиває світло. Б. зумовлений дзеркальним відбиванням світла від поверхні, яке відбувається зазвичай одночасно з розсіяним (дифузним) відбиванням. Око людини сприймає дзеркальне відбивання на фоні дифузного, і кількісна оцінка б. визначається співвідношенням між інтенсивностями дзеркально і дифузно відбитого світла. Нерідко б. характеризується якісними ознаками, наприклад, металевий блиск, алмазний, скляний і т. п. Точного наукового означення поняття б. та його кількісної міри не існує.

б. молибдєновий (рос. **блеск молибдєновий**; англ. **molybdenite**) – те саме, що **молибденіт**.

б. небєсного світїла (рос. **блеск небесного светила**; англ. **aster brilliance**) – освітленість, яка створюється світлом у точці спостереження на площині, нормальній до надхідного проміння. Ло-

гарифмічною одиницею вимірювання б. н. с. є зоряна величина.

БЛІСКАВКА (рос. *молния*; *англ. lightning (discharge), air discharge, storm discharge, bolt*) – дуже інтенсивний розряд атмосферної електрики між хмарами або між хмарою та землею. Б. другого виду вивчені значно докладніше. Велика кількість таких б. розвивається з хмар, що несуть від'ємний електричний заряд.

БЛОКУВАННЯ (рос. *блокировка*; *англ. blocking*).

б. оптичне (рос. *блокировка оптическая*; *англ. optical blocking*) – пристрій для реєстрації появи яких-небудь тіл на заданій прямій (лінії блокування). Розрізняють б. о. з власним джерелом випромінювання та б. о. з використанням випромінювання тіла, яке з'являється на лінії блокування.

БОЗОНИ, -ів, *мн.* [Бозе-частинки] (рос. *бозоны, Бозе-частицы*; *англ. bosons, Bose-particles*) – частинки або квазічастинки з нульовим або цілочисельним спіном; підкоряються статистиці Бозе-Ейнштейна. До них належать фотон, проміжні б., глюони (спін 1), гравітон (спін 2), гіпотетичні голдстоунівські б. та б. Хіггса (спін 0), а також складені частинки з парного числа ферміонів, наприклад, усі мезони, "побудовані" з кварка та антикварка, атомні ядра з парним числом нуклонів (дейтрон, ядро ^4He і т.п.). Бозонами є також фотони у твердому тілі й у рідкому ^4He , екситони в напівпровідниках і діелектриках та ін.

б-ни векторні проміжні (рос. *бозоны векторные промежуточные*; *англ. intermediate vector bosons*) – векторні частинки, за рахунок обміну якими здійснюється слабка взаємодія. Називаються "проміжними" з історичних причин.

б-ни голдстоунівські (рос. *бозоны голдстоуновские*; *англ. Goldstone bosons*) – бозони з нульовою масою та нульовим спіном, існування яких у теоріях зі

спонтанним порушенням неперервної групи симетрії (*див. також порушення симетрії спонтанне*) впливає з теореми Голдстоуна. Приклади б. г. у нерелятивістській квантовій теорії багатьох тіл: спонтанному порушенню симетрії ізотропного феромагнетика відносно обертання тривимірного простору відповідають магнони, спонтанному порушенню калібрувальної симетрії у надплинному гелії – фонони і т.д.

БОЛОМЕТР, -а (рос. *болومتر*; *англ. bolometer*; від *грец. βολή* – промінь і *μετρώ* – вимірюю) – тепловий неселективний приймач випромінювання, дія якого базується на зміні електричного опору термочутливості елемента з металу, напівпровідника чи діелектрика при його нагріванні внаслідок поглинання вимірюваного потоку випромінювання. Б. використовується для вимірювання сумарної потужності випромінювання, а при поєднанні зі спектральним приладом – для визначення спектрального складу випромінювання.

БОМБАРДУВАННЯ (рос. *бомбардировка*; *англ. bombardment, attack*).

б. іонне (**б. йонне**) поверхні твердих тіл (рос. *бомбардировка ионная* поверхності твердых тел; *англ. ion bombardment of a solid surface, ion attack of a solid surface*) – призводить до виникнення взаємопов'язаних процесів, основні з яких – об'ємне та поверхневе розсіяння бомбардувальних іонів (у тому числі й зі зміною їхнього зарядового стану), емісія з різних конденсованих середовищ заряджених і нейтральних частинок і їхніх комплексів (іонно-йонна емісія, йонно-електронна емісія, розпилення, йонностимульована десорбція з поверхні твердого тіла), висилання електромагнітного випромінювання із широким спектром частот (іоннолюмінесценція, йонно-фотонна емісія, рент-

генівське проміння), різноманітні радіаційні процеси, у тому числі утворення дефектів як в об'ємі твердого тіла, так і на його поверхні. Б. й. ефективно використовується у мікроелектроніці для легування напівпровідників (див. також **імплантація іонна**), у мікролітографії для цілеспрямованої зміни властивостей твердих тіл, зокрема для зміцнення їхньої поверхні та ін.

БОР, -у (рос. бор; англ. boron), В – хімічний елемент III групи періодичної системи елементів, атомний номер 5, атомна маса 10,81. Природний б. складається з двох стабільних ізотопів – ^{10}B (19,7 %), ^{11}B (80,3 %). Характеризується високою спроможністю поглинати нейтрони. Конфігурація зовнішньої електронної оболонки $2s^2p^1$. Енергія йонізації 8,298 еВ. У вільному стані б. існує у вигляді коричневого дрібнокристалічного порошку (т. зв. аморфний бор) і темно-сірих кристалів (кристалічний бор). Хімічно малоактивний. Б. додають до сталі для підвищення її міцності і жаротривкості, ним насичують поверхні сталевих виробів для захисту від корозії, застосовують у ядерній техніці.

БРАХІСТОХРОНА (рос. брахистохрона; англ. brachistochrone; від грец. βραχιστότος – найкоротший і χρόνος – час) – крива найшвидшого спуску, тобто та крива з усіх можливих кривих, які з'єднують 2 дані точки А і В потенціального силового поля, рухаючись уздовж якої під дією тільки сил поля з початковою швидкістю, рівною нулеві, матеріальна точка приїде з положення А в В за найкоротший час. Розв'язання задачі про б. стало відправною точкою для розвитку варіаційного числення.

БРОМ, -у (рос. бром; англ. bromine; від грец. βρώμα – сморід; лат. Bromum), Br – хімічний елемент VI групи періодичної системи елементів, атомний номер 35, атомна маса 79,904, належить до галогенів.

Природний б. складається з двох стабільних ізотопів ^{79}Br (50,54%) і ^{81}Br (49,46%); β -радіоактивний ^{82}Br ($T_s = 35,34$ год) використовують як радіоактивний індикатор. Конфігурація зовнішньої електронної оболонки $4s^2p^5$. Енергія йонізації – 11,84 еВ. Молекула б. двоатомна. При звичайних умовах б. – важка легколетка дуже отруйна рідина червоно-бурого кольору з різким запахом; $t_{\text{пл}} = 7,25$ °С, $t_{\text{кип}} = 58,78$ °С, густина – 3,102 кг/дм³ (25 °С). При взаємодії з водою утворює бромистоводневу HBr і бромовату HBrO кислоти.

БҮРЯ (рос. буря; англ. storm).

бҮРІ магнітні (рос. бури магнитные; англ. magnetic storms) – особливий тип магнітних варіацій магнітного поля Землі, пов'язаних з нерегулярними процесами в сонячному вітрі та на Сонці. Початкова фаза б. м. триває від 10 хв до 6 і більше годин. Під час головної фази (тривалість від 3 до 20 годин) амплітуда магнітних збурень на поверхні Землі може досягати $3 \cdot 10^3$ нТл. Фаза відновлення продовжується від 1 до 5 діб.

БРУС, -а в опорі матеріалів (рос. брус в сопротивлении материалов; англ. joist, log, bar, beam, rail, rod, bolster) – тверде тіло, яке піддають деформації і поперечні розміри якого набагато менші за поздовжні. Лінія, яка з'єднує центри ваги поперечних перерізів б., називається віссю бруса. Залежно від форми, б. може бути ламаним, кривим; якщо вісь б. прямолінійна, б. називається прямим. Прямий б. сталого перерізу називається стержнем; б., який працює на вигин, – балкою. У ряді випадків складну конструкцію видовженої форми (корабель, крило літака, телевежу та ін.) для оцінки сумарних деформацій також розраховують як б.

БҮСТЕР, -а (рос. бустер; англ. booster; від англ. boost – підняти,

сприяти, підсилювати) – проміжний циклічний прискорювач, який править за інжектор для великого циклічного прискорювача. У б. частинки інжектуються з

лінійного прискорювача (при багатокаскадній схемі можливою є інжекція в б. із меншого б.).

В

ВАГÁ (рос. **вес**; англ. **weight**; (від-носна) **density**) – сила P , з якою будь-яке тіло, що перебуває в полі сил тяжіння (як правило, воно створюється яким-небудь небесним тілом, наприклад Землею, Сонцем тощо), діє на опору чи підвіс, що перешкоджають вільному падінню тіла. У загальному випадку руху опори (підвісу) або самого тіла з прискоренням ω відносно інерційної системи відліку, вага перестає збігатися із силою тяжіння (mg):

$P = m(g - \omega)$, де g – прискорення вільного падіння. Зокрема, вага $P = 0$, якщо $g = \omega$.

в. а́томна (рос. **вес атомный**; англ. **atomic weight**) – термін, що вживався раніше замість терміна *маса атома*.

в. молекуля́рна (рос. **вес молекулярный**; англ. **molecular weight**) – відношення маси молекули даної речовини до $1/16$ маси атома кисню O^{16} , прийнятої за одиницю (за новою фізичною шкалою атомних ваг – $1/12$ маси атома вуглецю C^{12}).

в. пито́ма (рос. **вес удельный**; англ. **relative density**) – вага одиниці об'єму речовини. Одиницями вимірювання в. п. в Міжнародній системі одиниць слугує Ньютон/м³ (Н/м³).

в. статисти́чна [кратність ста́ну] (рос. **вес статистический**, **кратность состояния**; англ. **statistical weight**) – число різних квантових станів з даною енергією. У випадку неперервного розподілу енергії в. с. – кількість станів у даному інтервалі значень енергії. В кла-

сичній статистиці в. с. – величина елемента фазового об'єму всієї системи. Поняття в. с. застосовується в статистичній фізиці.

ВА́ГИ, -ів, мн. (рос. **весы**; англ. **balance, scales, weigher, crane, weighing machine**) – прилад для вимірювання ваги тіл.

Ампе́р-ва́ги (рос. **Ампер-весы**; англ. **Ampere balance**) – те саме, що **ва́ги стру́мові**.

в. Ампе́ра (рос. **весы Ампера**; англ. **Ampere balance**) – те саме, що **ва́ги стру́мові**.

в. магні́тні (рос. **весы магнитные**; англ. **magnetic balance, balance magnetometer, magnetic scales**) – прилад для вимірювання магнітної сприйнятливості пара- і діаманітних (рідше феромагнітних) тіл методом зважування. Сприйнятливості визначається силою, з якою досліджуваний зразок втягується в поле електромагніта.

в. стру́мові [Ампе́р-ва́ги, ва́ги Ампе́ра] (рос. **весы токовые, Ампер-весы, весы Ампера**; англ. **Ampere balance, current balance, current weigher, electric balance**) – еталонний прилад, який слугує для відтворення одиниці сили струму *Ампер*. В. с. мають у своєму складі два провідники, виконані у вигляді двох коаксіальних соленоїдів. Внутрішній соленоїд приєднано до одного із плеч коромисла вагів. Сила взаємодії при протіканні електричного струму через соленоїди

зрівноважується вагою гир. Похибка відтворення значення Ампера на в. с. не перевищує $1-2 \cdot 10^{-5}$.

ВАКАНСІОН, -а (рос. **вакансион**; *англ. vacancy*) – квазічастинка, що описує поведінку вакансії в квантових кристалах. Значна величина амплітуди нульових коливань атомів у квантових кристалах призводить до того, що вакансії делокалізуються і є квазічастинками, що практично вільно рухаються в кристалі. Стан вакансіона характеризується квазіімпульсом \mathbf{p} та законом дисперсії (енергетичним спектром). Енергія, необхідна для утворення однієї вакансії (енергія активації), за величиною, як правило, дорівнює роботі, яка витрачається при випаровуванні атома з кристала.

ВАКАНСІЯ (рос. **вакансия**; *англ. vacancy*; від *лат. vacans* – порожній, вільний) – дефект кристала, що відповідає не зайнятому частинкою вузлу кристалічної решітки. В., як і інші точкові дефекти, є центром деформації (дилатації): частинки, які оточують вакантний вузол, зміщуються відносно положень рівноваги (у вузлах кристалічних ґраток), що призводить до появи внутрішнього поля напруження навколо вакансії. На великих відстанях r від в. поле напруження зменшується як $1/r^3$. Енергія в. залежить від напруження у кристалі. Вакансії можуть бути ізольованими, входити до складу більш складних утворів. При однакових концентраціях в. додатних і від'ємних іонів вакансії називаються дефектами Шотткі, а при однакових концентраціях міжвузельних іонів в. говорять про дефекти Френкеля.

ВАКУУМ, -у 1 [стан **вакуумний**] у квантовій теорії (рос. **вакуум** [состояние вакуумное] в квантовой теории; *англ. vacuum* [vacuum state] in quantum theory) – основний стан квантованих полів, що має мінімальну енергію, нульовий імпульс,

кутовий момент, електричний заряд та інші квантові числа. Відповідний вектор стану позначається символом $|0\rangle$. Часто в. означають як стан, у якому відсутні які-небудь реальні частинки, тобто стан, дія на який операторів знищення дає нульовий результат (так званий математичний в.). Для фізичного в. вакуумне середнє від добутку двох операторів полів в одній точці простору-часу може не дорівнювати нулю (*див. також конденсат вакуумний*). Поняття "в." є одним з основних у тому розумінні, що його властивості визначають властивості всіх інших станів, бо будь-який вектор стану в представленні вторинного квантування може бути отриманий із вакуумного дією на нього оператора народження частинок (*див. також представлення Фіка*). У ряді випадків, наприклад, при спонтанному порушенні симетрії, вакуумний стан виявляється не єдиним, виродженим, – існує неперервний спектр таких станів, що відрізняються один від одного числом так званих голдстоунівських бозонів.

ВАКУУМ, -у 2 (рос. **вакуум**; *англ. vacuum*; від *лат. vacuus* – порожнеча) – середовище, що містить газ при тисках, істотно нижчих за атмосферний. В. характеризується співвідношенням між середньою довжиною вільного пробігу λ молекул газу і розміром d , характерним для кожного конкретного процесу чи прилада (наприклад, відстанню між стінками вакуумної камери і т.п.). Величина λ дорівнює відношенню середньої швидкості молекули \bar{V} до числа зіткнень Z , яких зазнає молекула за одиницю часу. Залежно від співвідношення λ/d , розрізняють низький (для випадку

$d = 10$ см при $\lambda/d \ll 1$, тиск $p > 10^2$ Па [1 мм рт. ст.]), середній ($\lambda/d \approx 1$, тиск від 10^2 до 10^{-1} Па [1 – 10^{-3} мм рт. ст.]), високий ($\lambda/d \gg 1$, $p < 10^{-1}$ Па [10^{-3} мм рт. ст.]) в. У камерах для імітації космічного простору межа між середнім і високим вакуумом порядку 10^{-5} мм рт. ст. Поняття надви-

сокого в. пов'язується з часом τ , необхідним для утворення мономолекулярного шару газу на поверхні твердого тіла у вакуумі, $\tau = \eta \cdot 10^{-6}/p$, де η – коефіцієнт захоплення частинки поверхнею. Надвисоким в. називають область тисків $p < 10^{-8}$ мм рт. ст., коли $\tau >$ декількох хвилин.

в. надвисокий (рос. **вакуум сверхвысокий**; англ. **ultrahigh vacuum**) – розрідження вище $10^{-7} - 10^{-8}$ мм рт. ст.

в. попередній (рос. **вакуум предварительный**; англ. **for(e)vacuum, first-stage vacuum, initial vacuum**) – те саме, що **форвакуум**

ВАЛЕНТНІСТЬ, -ості (рос. **валентность**; англ. **valence, valency**; від лат. *valenta* – сила) – спроможність атомів утворювати хімічні зв'язки. В. можна розглядати як спроможність атома віддавати чи приєднувати певне число електронів. В. додатна, якщо атом віддає електрони, і від'ємна, якщо атом їх приєднує. Кількісною мірою в. прийнято вважати число валентних штрихів у структурній формулі молекули, які з'єднують даний атом з іншими атомами молекули (число штрихів дорівнює кратності хімічного зв'язку). У переважній більшості випадків можна обмежитися розглядом двох типів в. – ковалентності (Г. Льюїс [G. Lewis], 1916–17) та йонної валентності (В. Коссель [W. Kossel]); останню називають також електровалентністю або гетеровалентністю. Ковалентність дорівнює сумі кратностей ковалентних зв'язків, утворених даним атомом, тобто зв'язків, що виникають за рахунок усупільнення пари електронів. Йонна в. визначається кількістю електронів, яку даний атом віддав або одержав при утворенні йонного зв'язку. Історично поняття в. склалося на основі сформульованого на початку XIX ст. Дж. Дальтоном [J. Dalton] закону кратних відношень. У квантовій хімії широкого поширення набуло поняття напрямленої в.

в. проміжна (рос. **валентность промежуточная**; англ. **intermediate**

valence, intermediate valency) – специфічний стан іонів у твердому тілі, при якому в іонному кістяку міститься в середньому неціле (дробове) число електронів.

ВАНАДІЙ, -ю (рос. **ванадий**; англ. **vanadium**), V – хімічний елемент V групи періодичної системи елементів, атомний номер 23, атомна маса 50,9415. Природний в. має 2 стабільних ізотопи ^{50}V (0,25 %), ^{51}V (99,75 %). ^{50}V слабо радіоактивний ($T_{1/2} = 6 \cdot 10^{15}$ років). Як радіоактивний індикатор використовується штучно отриманий ^{48}V ($T_{1/2} = 16$ діб). Конфігурація зовнішніх електронних оболонок $3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$. Енергія йонізації 6,740 еВ. У вільному стані в. – м'який кувний сріблясто-сірий із блакитним відтінком метал, має кубічну об'ємноцентровану решітку. Густина 6,11 кг/дм³, $t_{\text{пл}} = 1919^\circ\text{C}$, $t_{\text{кип}}$ близько 3400°C . Чистий в. при кімнатній температурі не реагує з киснем повітря, розчинами кислот (крім HF) і лугів. Сполука ванадію з галієм V_3Ga має температуру переходу у надпровідний стан $14,5^\circ\text{K}$. В. використовується для виготовлення ТВЕЛів в атомній енергетиці, а також в електронній техніці.

ВАР, -а [вольт-ампér реактивний] (рос. **вар, вольт-ампер реактивный**; англ. **var, Volt-Ampere reactive**) – одиниця реактивної потужності змінного синусоїдного струму, що дорівнює реактивній потужності при діючих значеннях струму 1 А і напруги 1 В, якщо зсув фаз між ними дорівнює $\pi/2$.

ВАРА́КТОР, -а (рос. **варактор**; англ. **varactor**) – те саме, що **варікап**.

ВАРІА́ЦІЯ (рос. **вариация**; англ. **variation**) – зміна.

в-ції космічного проміння (рос. **вариации космических лучей**; англ.

cosmic ray variations) – див. у ст. **проміння космічне**.

в-ції магнітні (рос. **вариации магнитные**; англ. **magnetic variations**) – зміни геомагнітного поля в часі, зумовлені існуванням як внутрішніх, так і зовнішніх відносно поверхні Землі джерел магнітного поля. Вікові в. м. з характерним часом від 10 до ~ 10 тисяч років зумовлені процесами в рідкому ядрі Землі і тісно пов'язані з механізмом генерації магнітного поля Землі. В. м. з періодами від секунди до декількох років зумовлені електричними струмами в іоносфері та магнітосфері Землі, що тісно пов'язані з сонячною активністю, а інтенсивність і форма цих в. м. залежать від широти, пори року і доби, а також параметрів сонячного вітру.

ВАРІКАП, -а (рос. **варикап**; англ. **varicap**) – напівпровідниковий діод, ємність якого залежить від прикладеної напруги (прямого зсуву, див. також **p-n-перехід**). Використовується як змінна ємність (0,01 – 100 пф) або як елемент із нелінійною ємністю (параметричний діод).

ВАРІКОНД, -а (рос. **вариконд**; англ. **varicond**; від англ. vari(able) – змінний і cond(enser) – конденсатор) – конденсатор, заповнений сегнетокерамікою, ємність якого нелінійно залежить від прикладеної напруги. Ємність 10 пФ – 1 мкФ, її зміна – у 2 – 20 разів.

ВАРІОМЕТР, -а (рос. **вариометр**; англ. **variometer**) – прилад для вимірювання змін якої-небудь фізичної величини.

в. магнітний (рос. **вариометр магнитный**; англ. **magnetic variometer**) – прилад для вимірювання змін елементів земного магнітного поля або при переході від одного пункту до іншого, або з часом – в одному пункті.

ВАРІСТОП, -а (рос. **варистор**; англ. **varistor**; від англ. vari(able) – змінний і (resi)stor – резистор) – змінний опір R ,

величина якого змінюється залежно від прикладеної напруги. Порошкоподібний Si (чи інший напівпровідник) запресовують разом зі зв'язувальною речовиною (глина, рідке скло, органічні лаки й інші) у форму і спікають при температурі 1700 °С. Зменшення R зі збільшенням напруги пов'язане з падінням опору контактів між зернами SiC. Це відбувається внаслідок нелінійного росту струму через **p-n-переходи**, що утворюються на цих контактах, у результаті автоелектронної емісії з гострих та інших ділянок зерен.

ВАТТ, -а, Вт (рос. **Ватт, Вт**; англ. **Watt, W**) – одиниця потужності СІ, що дорівнює потужності, при якій робота в 1 Дж виконується за 1 с. Названа на честь Дж. Ватта (J. Watt). $1\text{Вт} = 10^7 \text{ ерг/с} = 0,102 \text{ кгс}\cdot\text{м/с}$. В. використовують для вираження механічної потужності, а також еквівалентних їй потужностей (наприклад, потужності електричного кола, теплового потоку і так далі).

ВАХ (рос. **ВАХ**; англ. **voltagecurrent characteristic, current-voltage characteristic, current-voltage curve, E-I characteristic, current-voltage diagram, volt-ampsdiagram**) – див. **характеристика вольт-амперна**

ВБЕ (рос. **ОБЭ**; англ. **biological quality factor, N**) – див. також **ефективність біологічна відносна**.

ВЕБЕР, -а, Вб (рос. **Вебер, Вб**; англ. **Weber, Wb**) – одиниця СІ магнітного потоку, що дорівнює потоку, який створює однорідне магнітне поле при індукції 1 Тесла через нормальний переріз площею в 1 м². Названа на честь В.Е. Вебера (W.E. Weber). 1 Вб дорівнює також магнітному потоку, при зменшенні якого до нуля у зчепленому з ним контурі опором 1 Ом через переріз провідника проходить кількість електрики 1 Кл. $1\text{Вб} = 1\text{Кл}\cdot\text{Ом} = 1\text{Т}\cdot\text{м}^2 = 10^8 \text{ Мкс}$.

ВЕБЕРМЕТР, -а (рос. **веберметр** *англ. fluxmeter, flux meter, webermeter, maxwell meter*) – те саме, що **флюксметр**.

ВÉКТОР, -а (рос. **вектор**; *англ. vector*) – напрямлений відрізок. Задається двома точками, одна з яких є початком в., а інша – його кінцем.

в. аксіальний [**вектор осьовий, псевдовектор**] (рос. **вектор аксиальный, вектор осевой, псевдовектор**; *англ. axial vector, pseudovector*) – величина, що перетворюється як звичайний (полярий) вектор при обертаннях в евклідовому або псевдоевклідовому просторі та (на відміну від звичайного вектора) не змінює знака при інверсіях координатних осей. Приклад в. а. для тривимірного простору – векторний добуток звичайних векторів, для чотири-вимірного – аксіальний струм.

в. Герца (рос. **вектор Герца**; *англ. Hertz vector*) – потенціал електромагнітного поля, тобто допоміжна функція, через яку однозначно виражаються напруженості електричного (**E**) і магнітного (**H**) полів. Уперше введений Г. Р. Герцом у 1888. Поняття "в. Г." можна використовувати лише для однорідних середовищ з ізотропними проникностями ϵ , μ . Розрізняють електричний (**Π^e**) і магнітний (**Π^m**) в. Г. Іноді їх називають поляризаційними потенціалами, тому що джерелом, наприклад, **Π^e** є стороння електрична поляризація **P^e** . Зміст в. Г. полягає у зведенні розв'язку системи рівнянь Максвелла для двох векторних величин (**E** і **H**) до розв'язку неоднорідного хвильового рівняння для одного вектора (**Π^e** або **Π^m**) із джерелом **P^e** або **P^m** :

$$\square \Pi^e \left(\Delta \frac{e\mu}{c^2} \frac{1}{r^2} \right) \Pi^e = -\frac{4\pi}{\epsilon} P^e,$$

де c – швидкість світла у вакуумі, t – час. Використання в. Г. рівносильне опису поля за допомогою векторного та скалярного потенціалів у лоренцовому калібруванні (*див. також потенціали електромагнітного поля*).

в. осьовий (рос. **вектор осевой**; *англ. axial vector*) – *див. вектор аксіальний*.

в. поляризації [**поляризація**] (рос. **вектор поляризации, поляризация**; *англ. polarization vector, polarization*) – густина електричного дипольного моменту середовища, усередненого за фізично малим об'ємом.

в. простороподібний у спеціальній і загальній теорії відносності (рос. **вектор пространственноподобный** в спеціальній і общій теорії относительности; *англ. space-like vector in special and general relativity theory*) – чотири-вимірний вектор, сума квадратів просторових компонентів якого більша за квадрат його часового компонента. В. п., що має початок у деякій точці чотири-вимірного простору-часу, лежить поза внутрішніми порожнинами світлового конуса з вершиною в даній точці.

в. світловий (рос. **вектор световой**; *англ. light vector*) – 1) вектор густини світлового потоку, застосований у теорії світлового поля (*див. також вектор Умова-Пойнтинга*), який характеризує величину і напрямок тиску світла на кулясте тіло, поміщене в дану точку поля. 2) вектор напруженості електричного поля електромагнітної хвилі.

в. стану [**амплітуда стану**] (рос. **вектор состояния, амплитуда состояния**; *англ. state vector, state amplitude*), символ $|\Phi\rangle$ або $|\rangle$, запропонований П.А.М. Діраком, – основне поняття квантової механіки, математичний об'єкт, задання якого в певний момент часу цілком визначає стан квантово-механічної системи і, при відомих взаємодіях, її подальшу еволюцію. Той факт, що об'єкт, який описує стан у квантовій механіці, у математичному відношенні повинен бути вектором, впливає з основного принципу квантової механіки – принципу суперпозиції станів (*див. також принцип суперпозиції*). Вектори стану будь-якої системи утворюють

комплексний векторний простір, що може бути скінченно- або нескінченновимірним. Скалярний добуток в. с. $|A\rangle$ самого на себе називається нормою $|A\rangle$.

в. Умова–Пойнтинга (рос. вектор Умова–Пойнтинга; англ. Poynting vector) – вектор густини потоку енергії електромагнітного поля $S = (c/4\pi)[EH]$ (в системі СГС), де E і H – напруженості електричного та магнітного полів. В. У.-П. за модулем дорівнює кількості енергії, що переноситься крізь одиничну площу, перпендикулярну до S , за одиницю часу.

в. хвильовий (рос. вектор волновой; англ. wave vector, wavevector) – вектор k , що визначає напрямок поширення і просторовий період плоскої монохроматичної хвилі $u(r, t) = A_0 \cos(k \cdot r - \omega t + \varphi_0)$, де A_0 ,

φ_0 – сталі амплітуда й фаза хвилі, ω – колова частота, r – радіус-вектор. Модуль хвильового вектора називають хвильовим числом $k = 2\pi/\lambda$, λ – просторовий період або довжина хвилі. У напрямку в. х. відбувається найшвидша зміна фази хвилі $\varphi = k \cdot r - \omega t + \varphi_0$, тобто $k = \nabla\varphi$, тому він і приймається за напрямок поширення.

в. часоподібний (рос. вектор времениподобный; англ. time-like vector) – чотиривимірний вектор у просторі-часі спеціальної теорії відносності (простору-часу Мінковського), квадрат часової компоненти якого більший за суму квадратів просторових компонент. Важливим прикладом такого вектора у релятивістській механіці є вектор чотиривимірної швидкості частинки з ненульовою масою спокою. У просторі-часі Мінковського часоподібним буде будь-який вектор, що лежить усередині світлового конуса, вершина якого сполучена з його початком.

в-ри власні лінійного перетворення (рос. векторы собственные линейного преобразования; англ. eigenvectors [proper vectors, latent vectors, characteristic vectors] of linear transformation) – вектори,

які при цьому перетворенні не змінюють свого напрямку, а лише помножуються на скаляр.

в-ри кульові [функції кульові векторні] (рос. векторы шаровые, функции шаровые векторные; англ. spherical vectors, vector spherical functions) – власні функції оператора повного моменту кількості руху для системи з одиничним спіном.

ВЕЛИЧИНА 1 (рос. величина; англ. quantity, value; (змінна) variable).

в. вимірювана у квантовій механіці (рос. величина измеримая в квантовой механике; англ. measurable value in quantum mechanics) – те саме, що величина спостережувана.

в. випадкова (рос. величина случайная; англ. random quantity, random variable, chance variable) – величина, що залежно від випадку набуває з певною ймовірністю тих чи інших значень.

в. спостережувана у квантовій механіці (рос. величина наблюдаемая в квантовой механике; англ. observing value in quantum mechanics) – те саме, що спостережувана.

в. фізична у квантовій механіці (рос. величина физическая в квантовой механике; англ. physical value in quantum mechanics) – те саме, що спостережувана.

в-ни екстенсивні (рос. величины экстенсивные; англ. extensive quantities) – термодинамічні величини, які, на відміну від інтенсивних, є адитивними (наприклад, у виразі для роботи об'єм – екстенсивна величина, тиск – інтенсивна).

в-ни мольні парціальні (рос. величины мольные парциальные; англ. partial molal quantities) – частинні похідні від екстенсивної величини G за числом молів n_i компонента системи i при сталих тиску P , температурі T і числі молів інших компонентів n_j ($j \neq i$).

в-ни світлові (рос. **величины световые**; англ. **light quantities**) – характеристики процесів випромінювання і поширення світла, визначувані за дією променистої енергії на око, за зоровим відчуттям світла. До в. с. належать: потік світловий, світність, освітленість, сила світла, яскравість.

в-ни фотометричні ефективні (рос. **величины фотометрические эффективные**; англ. **effective photometric quantities**) – те саме, що **величини фотометричні редуковані**.

в-ни фотометричні редуковані [величини фотометричні ефективні] (рос. **величины фотометрические редуцированные, величины фотометрические эффективные**; англ. **reduced photometric quantities, effective photometric quantities**) – характеризують оптичне випромінювання за його впливом на заданий селективний приймач. При будь-якому спектральному складі випромінювання однаковим реакціям селективного приймача відповідають однакові значення редукованих фотометричних величин. В. ф. р. є інтегралом від добутку спектральної густоти відповідної енергетичної величини, що характеризує випромінювання, на спектральну чутливість даного приймача.

ВЕЛИЧИНА 2 (рос. **сила, величина**; англ. **intensity, strength, power**).

в. електричного струму (рос. **сила электрического тока**; англ. **current intensity, current strength**) – те саме, що **величина струму**.

в. струму [сила струму, сила електричного струму] (рос. **сила электрического тока**; англ. **current intensity, current strength**) – величина (I), що характеризує впорядкований рух електричних зарядів і чисельно дорівнює кількості заряду ΔQ , що протікає через певну поверхню ΔS в одиницю часу: $I = \Delta Q / \Delta t \rightarrow dQ / dt$. У системі СІ одиниця величини струму є основною і називає

ться **Ампер**. Вимірювання сили струму, як правило, здійснюються за його магнітною дією.

ВЕЛИЧИНА 3 астрономічна (рос. **величина**; англ. **magnitude**).

в. зоряна абсолютна (рос. **величина звёздная абсолютная**; англ. **absolute magnitude**) – див. **величини зоряні**.

в-ни зоряні (рос. **величины звёздные**; англ. **magnitudes**) – відносні одиниці вимірювання блиску зірок та ін. астрономічних об'єктів (планет, галактик, супутників). Згідно з Гіппархом і Птолемеєм, зорі, видимі простим оком, поділяються на шість величин, при цьому до 1-ої належать найбільш яскраві, а до 6-ої – найбільш слабкі зірки. Сучасне означення

в. з. таке: $m = -2,5 \lg E_{\lambda} f_{\lambda} d \lambda + C$, де E_{λ} –

освітленість, λ – довжина хвилі, f_{λ} – спектральна чутливість реєструвальної апаратури; величина f_{λ} дорівнює добутковій спектральній чутливості приймача випромінювання і коефіцієнта пропускання (коефіцієнта відбивання) оптичних елементів реєструвальної апаратури (фотометра) та телескопа.

ВЕНЕРА (рос. **Венера**; англ. **Venus**) – друга за віддаленням від Сонця планета Сонячної системи. Середня відстань від Сонця 0,7233 а. (108,2 млн. км), ексцентриситет орбіти $e = 0,0068$, нахил площини орбіти до екліптики $3^{\circ}23,65'$. Середня швидкість руху В. по орбіті 34,99 км/с. Середній екваторіальний радіус поверхні В. 6051,5 км. Найменша відстань В. від Землі 38 млн. км, найбільша 261 млн. км. Маса В. $4,87 \cdot 10^{24}$ кг (0,815 маси Землі), середня густина 5240 кг/м³, прискорення вільного падіння на екваторі 8,76 м/с² (0,89 земного). Період обертання В. 243 доби. Поверхня В. відносно рівнинна ($\approx 90\%$), відносні перепади висот менше 1 – 2 км. Найбільші височини – Земля Іштар у Північній півкулі (гора Максвелл – 12 км) і Земля Афродіта

біля екватора. Основна сполука атмосфери В. – CO_2 (~97 %), N_2 (~3 %), кисню практично немає (менше ніж $3 \cdot 10^{-3}$ %). Температура атмосфери біля поверхні 740 К, тиск 9,5 МПа (93,8 атм). Висока температура В. пояснюється дією парникового ефекту.

ВЕНТИЛЬ, -я (рос. *вентиль*; англ. *valve*).

в. електричний (рос. *вентиль электрический*; англ. *electric valve*) – пристрій, електропровідність якого значно залежить від напрямку струму. В. е. слугує для випрямлення змінного струму, замикання і розмикання електричних кіл, комутації електричних сигналів, зміни їх форми тощо. Див. також *ігнітрон, екситрон, газотрон, діоди напівпровідникові*.

в. ртутний (рос. *вентиль ртутный*; англ. *mutator, mercury-arc tube, mercury (arc) valve, mercury(-arc) rectifier, mercury-va(u)r rectifier*) – те саме, що *ігнітрон*.

ВЕРНЬЄР, -а (рос. *верньер*; англ. *vernier*) – те саме, що *ноніус*.

ВЕРШІНА у діаграмах Фейнмана (рос. *вершина* в діаграмах Фейнмана; англ. *vertex in Feynmann diagrams*) – елементарний графічний символ, що описує взаємодію

квантових полів. Наочно зображає акт локальної елементарної взаємодії частинок – квантів цих полів. За правилами Фейнмана, в. відповідає структурі лагранжіана взаємодії даних полів.

ВЗАЄМОДІЯ у фізиці (рос. *взаимодействие в физике*; англ. *interaction in physics*) – вплив тіл чи частинок одне на одне, що призводить до зміни стану їхнього руху. У механіці Ньютона взаємна дія тіл одне на одного характеризується силою. Більш загальною характеристикою в. є потенціальна енергія. Від-

повідно до квантової теорії поля, будь-яке поле є сукупністю частинок – квантів цього поля. Кожному полю відповідають свої частинки. У природі є лише 4 типи фундаментальних взаємодій. Це (у порядку зростання інтенсивності взаємодій): гравітаційна в., слабка (що відповідає за більшість розпадів і перетворень елементарних частинок), електромагнітна в., сильна (забезпечує, зокрема, зв'язок частинок в атомних ядрах і тому часто називається ядерною). Інтенсивність в. визначається відповідною сталою (константою) взаємодії, або сталою (константою) зв'язку (наприклад, для електромагнітної в. константою зв'язку є електричний заряд).

в. S-D обмінна (рос. *взаимодействие S-D обменное*; англ. *exchange S-D interaction*) – частина електростатичної взаємодії, що залежить від взаємної орієнтації спінів валентних (s) електронів і електронів внутрішніх недобудованих шарів

(d або f), а також молекул і кристалів, утворених за участю таких атомів.

в. акустоелектронна (рос. *взаимодействие акустоэлектронное*; англ. *acoustoelectronic interaction*) – взаємодія акустичних хвиль з електронами провідності в напівпровідниках і металах. Передача енергії від хвилі до електронів призводить до додаткового електронного поглинання ультразвуку, а передача імпульсу – до акустоелектричного ефекту. Ця взаємодія – одна з причин дисперсії звуку у твердих тілах (див. також *поглинання звуку, акустика нелінійна*).

в. вібронна [взаємодія електронно-коливальна] (рос. *взаимодействие вибронное, взаимодействие электронно-колебательное*; англ. *vibron interaction, electron-oscillation interaction*) – взаємодія електронів і коливань ядер у молекулі чи у твердому тілі. У широкому розумінні до в. в. належать усі явища, що враховують рух ядер: коливальна структура електронних спектрів, дозвіл заборонених переходів за рахунок участі неповносиметричних коливань і т. п. Такі

явища зумовлені змішуванням електронних станів ядерними зсувами (*див. також спектри молекулярні*). У вузькому розумінні до в. в. відносять т. зв. ефекти Яна–Теллера (H.F. Jahn, E. Teller, 1937): власне ефект Яна–Теллера, псевдоефект Яна–Теллера та ефект Реннера (R. Renner, 1934).

в. гравітаційна елементарних частинок (*рос. взаимодействие гравитационное* елементарних частиц; *англ. gravitational interaction* of elementary particles) – тип фундаментальних взаємодій (поряд із сильною, електромагнітною та слабкою), що характеризується участю гравітаційного поля (поля тяжіння) у процесах взаємодії. За сучасними уявленнями, будь-яка взаємодія частинок здійснюється шляхом обміну між ними віртуальними (чи реальними) частинками – переносниками взаємодії. Для в. г. питання про переносники далеко не просте. Формально ця взаємодія – найслабша з чотирьох фундаментальних взаємодій. Відповідно до закону Всесвітнього тяжіння Ньютона, сила F_g взаємодії двох точкових мас (розміри яких малі порівняно з відстанню r між ними) дорівнює $F_g = Gm_1m_2/r^2$, де m_1 і m_2 – маси частинок, G – гравітаційна стала. Відношення F_g для двох протонів до кулонівської сили електростатичної взаємодії між ними дорівнює 10^{-36} . Теорія інших взаємодій не буде повною і вільною від внутрішніх суперечностей без врахування в. г.

в. Дзялошінського (*рос. взаимодействие Дзялошинского; англ. Dzialoshinskij interaction*) – особливий тип анізотропної взаємодії в магнітно-порядкованих речовинах, що призводить до виникнення слабого феромагнетизму.

в. диполь-дипольна (*рос. взаимодействие диполь-дипольное; англ. dipole-dipole interaction*) – взаємодія між електричними або магнітними диполями, яка є результатом того, що кожен електричний (магн.) диполь створює в

навколишньому просторі електричне (магн.) поле, яке діє на інші диполі.

в. електромагнітна (*рос. взаимодействие электромагнитное; англ. electromagnetic interaction*) – взаємодія, яка здійснюється через електромагнітне поле. З в. е. пов'язані такі процеси, як фотон-фотонне розсіяння, взаємодія фотонів із частинками, які мають електричний заряд або магнітний момент, розпади з випромінюванням фотонів, процеси фотонародження мезонів і багато інших.

в. електронно-коливальна (*рос. взаимодействие электронно-колебательное; англ. electron-oscillational interaction, electron-oscillatory interaction, electron-vibrational interaction, electron-vibratory interaction*) – те саме, що **взаємодія вібронна**.

в. квадрупольна (*рос. взаимодействие квадрупольное; англ. quadrupol interaction*) – взаємодія системи з зовнішнім полем (або джерелами, що його створюють), зумовлене наявністю в системі квадрупольного моменту.

в. коливально-обертальна в молекулах (*рос. взаимодействие колебательно-вращательное* в молекулах; *англ. oscillatory-rotary interaction in molecules, oscillational-rotational interaction in molecules, vibratory-rotary interaction in molecules, vibrational-rotational interaction in molecules*). Обертальний і коливальний рухи в молекулі не є незалежними. При коливаннях молекули змінюються її моменти інерції, тому обертальні рівні енергії молекули, що коливається, відрізняються від відповідних рівнів "жорсткої" молекули – молекули з нерухомими атомними ядрами.

в. локальна (*рос. взаимодействие локальное; англ. local interaction*) – реалізація фізичного принципу близькодії в теорії полів (і частинок). Локальна взаємодія полів визначається лагранжіаном, значення якого в точці x простору-часу

залежить лише від полів і їхніх похідних (будь-якого скінченного порядку за x) у тій же точці. Локальна взаємодія полів і частинок включає додатково лагранжіани частинок також із локальною залежністю від полів і їхніх похідних у точці перебування частинки.

в. магнітопружна (рос. **взаимодействие магнитоупругое**; англ. **magnetoelastic interaction**) – взаємний вплив намагніченості і пружних деформацій середовища (зв'язок спінової підсистеми кристала з кристалічними решітками). Ця взаємодія виявляється, напр., у зміні розмірів і форми тіла (зразка) при його намагніченні (магніострикція), а також у зміні намагніченості при деформації зразка (магнітопружний ефект, або ефект Вілларі).

в. міжатомна (рос. **взаимодействие межатомное**; англ. **interatomic interaction**) – взаємодія атомів, що перебувають в однакових або в різних енергетичних і зарядових станах. Характеризується потенціальною енергією (потенціалом взаємодії) V , що залежить від взаємного розташування взаємодійних атомів, особливо від відстані r між їхніми ядрами.

в. міжмолекулярна (рос. **взаимодействие межмолекулярное**; англ. **intermolecular interaction**). За природою, характерними енергіями і відстанями близька до міжатомної взаємодії, описується тими ж типами потенціалів взаємодії. Найістотніша в щільних газах і молекулярних конденсованих тілах (коли існують індивідуальні молекули), де зумовлюється перекриванням зовнішніх електронних оболонок атомів.

в. надтонка (рос. **взаимодействие сверхтонкое**; англ. **superfine interaction**) – взаємодія магнітного та квадрупольного моментів ядер з магнітним і електричним полями навколишніх електронів. Приводить до надтонкої структури енергетичних рівнів у атомах, молекулах і твердих тілах із характерним енергетичним масштабом на 3 порядки меншим

масштабу тонкої структури, зв'язаної зі спін-орбітальною взаємодією. Число підрівнів в. н. дорівнює $2I+1$, якщо спін I ядра менше моменту J електронної оболонки, і $2J+1$ у протилежному випадку.

в. нелокальна (рос. **взаимодействие нелокальное**; англ. **nonlocal interaction**) – гіпотетичний тип взаємодії, що здійснюється між елементарними частинками на малих відстанях навіть тоді, коли їхні поля не перекриваються. Див. також **теорія поля квантова нелокальна**.

в. обмінна (рос. **взаимодействие обменное**; англ. **exchange interaction**) – специфічний взаємний вплив однакових (тотожних) частинок, який ефективно проявляється як результат деякої особливої взаємодії і є суто квантовомеханічним ефектом. Виникає в системі однакових частинок навіть у випадку, якщо прямими силовими взаємодіями частинок можна знехтувати, тобто в ідеальному газі тотожних частинок; ефективно починає виявлятися, коли середні відстані між частинками наближаються або менші за довжину хвилі де Бройля, що відповідає середній швидкості частинок. Характер в. о. різний для ферміонів та бозонів.

в. обмінна в магнетизмі (рос. **взаимодействие обменное в магнетизме**; англ. **exchange interaction in magnetism**) – специфічний квантовомеханічний зв'язок між носіями магнетизму в атомних ядрах, атомах, молекулах, газах і конденсованих середовищах (обмінна взаємодія, непрямі обмінна взаємодія, РККІ-обмінна взаємодія). Першопричиною цієї взаємодії є принцип нерозрізнованості тотожних частинок, а за своїм генезисом в. о. має електростатичне походження.

в. обмінна непрямка (рос. **взаимодействие обменное косвенное, взаимодействие обменное не прямое**; англ. **indirect exchange interaction**) – обмінна взаємодія між спіновими ступенями свободи локалізованих електронів (або атомних ядер) через збурення іншої електронної підсистеми: діаманітних

іонів (лігандів), що оточують магнітні йони в магнітних діелектриках, або електронів провідності в напівпровідниках і металах.

в. РККІ обмінна [взаємодія Рудермана–Кіттеля–Касуя–Іосіди] (рос. **взаимодействие РККИ обменное, взаимодействие Рудермана–Киттеля–Касуя–Иосиды**; англ. **RKKI exchange interaction**) – непряма обмінна взаємодія між магнітними йонами, яка здійснюється через колективізовані електрони провідності. Виникає в металах і напівпровідниках, де колективізовані електрони провідності виступають посередниками магнітної взаємодії йонів, що мають локалізовані спіни, незаповнених *d*- і *f*-оболонки. Зокрема, в. РККІ о. спостерігається в рідкісноземельних металах і їхніх сплавах.

в. Рудермана–Кіттеля–Касуя–Іосіди (рос. **взаимодействие Рудермана–Киттеля–Касуя–Иосиды**; англ. **RKKI exchange interaction**) – те саме, що **взаємодія РККІ обмінна**.

в. світлових хвиль (рос. **взаимодействие световых волн**; англ. **light waves interaction**) – пов'язана з енергообміном у нелінійному середовищі світлових хвиль різних частот і різних напрямків поширення та призводить до ряду нелінійнооптичних явищ, зокрема до генерації гармонік (див. також **оптика нелінійна**). У загальному випадку ця взаємодія може відбуватися за участю індукованих світлом збуджень у середовищі (оптичних і акустичних фононів, магнонів і т. п.). Таку нелінійну взаємодію прийнято називати вимушеним розсіянням світла. У вузькому розумінні під в. с. х. розуміють нелінійну взаємодію електромагнітних хвиль оптичного діапазону.

в. сильна (рос. **взаимодействие сильное**; англ. **strong interaction**) – одна з фундаментальних взаємодій елементарних частинок, інтенсивність якої, характеризується константою зв'язку (константою взаємодії), значно більша, ніж в інших типах взаємодій – електро-

магнітному, слабкому та гравітаційному. Виділення цієї взаємодії в особливий клас має фактично більш глибокі підстави – воно зумовлене участю у взаємодії специфічних фізичних полів. Частинки, які сильно взаємодіють, одержали назву адронів.

в. спін-ґраткова (рос. **взаимодействие спин-решеточное**; англ. **spin-lattice interaction**) – те саме, що **взаємодія спін-решіткова**.

в. спін-орбітальна (рос. **взаимодействие спин-орбитальное**; англ. **spin-orbit coupling, spin-rotational coupling**) – взаємодія мікрочастинок, яка визначається величинами і взаємною орієнтацією спінового та орбітального моментів кількості руху. Внаслідок цієї взаємодії два стани електрона, що відрізняються тільки значеннями проекції спіна, мають різні енергії, що, зокрема, призводить до появи дублетного розщеплення ліній у спектрі атома водню і воднеподібних атомів. В атомах з кількома електронами в. с.-о. призводить до мультиплетної структури спектру. Ця взаємодія відіграє суттєву роль в енергетичних станах нуклонів атомного ядра, оскільки вона складає близько 10% загальної енергії взаємодії.

в. спін-решіткова [взаємодія спін-ґраткова] (рос. **взаимодействие спин-решеточное**; англ. **spin-lattice interaction, spin-lattice coupling**) – взаємодія між тепловими коливаннями атомів кристалічної решітки (фононами) і магнітними моментами цих атомів (спінами). Теорія цієї взаємодії розглядає два механізми: 1) збудження спінових хвиль, або індивідуальних відхилень спінів унаслідок зміни величини обмінної електростатичної та дипольної (спін-спінової) енергії при теплових коливаннях решітки; 2) вплив модуляції електричних полів у кристалі, що виникає при теплових коливаннях решітки, на електронні спіни через спін-орбітальний зв'язок. В. с.-р. відіграє важливу роль при феромагнітному та електронному парамагніт-

ному резонансах, а також у ядерному магнітному резонансі.

в. спі́н-спі́нова (рос. **взаимодействие спин-спиновое**; *англ.* **spin-spin interaction, spin-spin coupling**) – взаємодія між власними магнітними моментами (спінами) мікрочастинок. За своєю величиною менша від спі́н-орбіта́льної взаємодії. Спі́н-спі́нова взаємодія між електронами дає вклад у мультиплетне розщеплення атомних спектрів, взаємодія між спінами електронів і ядер призводить до надтонкого розщеплення спектральних ліній атомних спектрів і ліній електронного парамагнітного резонансу. Спі́н-спі́нова взаємодія між ядрами зумовлює механічні релаксації при ядерному магнітному резонансі.

в. спі́н-фоно́нна (рос. **взаимодействие спин-фононное**; *англ.* **spin-phonon coupling**) – взаємодія електронних і ядерних спінів атомів твердого тіла із пружними коливаннями кристалічної ґратки, полем фононів.

в. Су́ла–Накаму́ри (рос. **взаимодействие Сула–Накамуры**; *англ.* **Suhl–Nakamura interaction**) – непряма обмінна взаємодія між ядерними спінами у магнітновпорядкованих магнетиках, що здійснюється через спіни електронів незаповнених внутрішніх оболонок магнітних атомів або йонів. Механізм в. С.-Н. полягає в тому, що внаслідок надтонкої взаємодії ядерний спі́н викликає поляризацію поперечної компоненти сумарного спіну незаповненої внутрішньої електронної оболонки атома. Цю поляризацію "відчуває" сусідній ядерний спі́н.

в. хви́ль (рос. **взаимодействие волн**; *англ.* **wave interaction**) – вплив хвиль одна на одну, що призводить до зміни їхніх хвильових характеристик (амплітуд, частот ω_i , хвильових векторів k_i , поляризації). Базується на просторово-часовому резонансі хвиль, умови якого мають вигляд: $\Sigma \omega_i = 0$, $\Sigma k_i = 0$, $i = 1, 2, 3 \dots$ (*див. також синхроні́зм*). В. х. виникає в нелінійних середовищах; для лінійних

середовищ справедливий принцип суперпозиції. Однак у неоднорідних анізотропних середовищах можлива так звана лінійна взаємодія по-різному поляризованих хвиль, яка не порушує принципу суперпозиції і яка призводить до перерозподілу енергії між ними (*див. також взаємодія хвиль лінійна*). В. х. можна розглядати як розсіяння хвиль одна на одній чи як трансформацію одних типів хвиль в інші (наприклад, *див. також я́вища фотоакусти́чні*), причому ці процеси можуть бути як спонтанними, так і індукованими.

в. хви́ль лінійна (рос. **взаимодействие волн линейное**; *англ.* **linear wave interaction**) – явище перерозподілу хвильового руху між різними нормальними хвилями, що відбувається в результаті зміни властивостей середовища в просторі і (або) у часі під дією зовнішніх факторів. Це явище називають також лінійною трансформацією хвиль. Воно не пов'язане з порушенням принципу суперпозиції хвильових полів – на відміну від нелінійної взаємодії хвиль, при якій просторово-часова зміна властивостей середовища зумовлена самими хвилями, що взаємодіють.

в. хви́ль у пла́змі (рос. **взаимодействие волн в плазме**; *англ.* **interaction of waves in a plasma**). Цю взаємодію можна розглядати як розсіяння хвиль одна на одній, а за участі у взаємодії хвиль різних типів – як нелінійну трансформацію одних типів хвиль в інші. В. х. у п. ґрунтується на просторово-часовому резонансі хвиль, що беруть участь у взаємодії. Умови такого резонансу мають вигляд: $\Sigma \omega_i = 0$, $\Sigma k_i = 0$, ($i = 1, 2, 3$), тут ω_i і k_i відповідно частоти і хвильові вектори хвиль взаємодії. Розсіяння і трансформація хвиль у плазмі навіть при малих амплітудах (які, однак, перевищують певний поріг) є індукованими процесами. Це означає, що при обчисленні величин, подібних до довжин розсіяння в теорії взаємодії частинок, варто враховувати зворотний зв'язок між надхі-

дною і розсіяною хвилею. Такий зв'язок призводить до виникнення розпадної параметричної нестійкості хвиль, що лежить в основі вимушеного комбінаційного розсіяння хвиль.

в. частінок із хвилями (рос. **взаимодействие частиц с волнами**; англ. **wave-particle interaction**) – характерна для розрідженої високотемпературної плазми (так само як і взаємодія хвиль із хвилями) на відміну від рідини чи газу, де взаємодіють тільки частинки з частинками. Навіть у рівноважній плазмі флуктуації густини в електричних поздовжніх коливаннях мають помітні розсіювальні властивості, як і парні зіткнення частинок. Розсіяння частинок і за рахунок парних зіткнень, і на коливаннях (хвилях) можуть розглядатися як окремі випадки взаємодії частинок із флуктуаціями мікрополів. При цьому парні зіткнення – результат розсіяння на флуктуаціях мікрополів із просторовими розмірами, які менші за дебаївський радіус екранування r_D , а розсіяння на флуктуаціях із розмірами, більшими за r_D , визначає внесок плазмових коливань. Процес індукованого розсіяння хвиль на частинках плазми – нелінійна резонансна взаємодія хвиля-частинка, коли в резонанс із частинками потрапляє биття двох хвиль.

в-дії колективні (рос. **взаимодействия коллективные**; англ. **collective interactions**) – взаємодії в системі, що складається з великої кількості частинок.

в-дії периферійні (рос. **взаимодействия периферические**; англ. **peripheral interactions**) – процеси зіткнення частинок високої енергії з малою передачею імпульсу. До них належать: пружне розсіяння адронів, дифракційна дисоціація та непружні процеси з невеликою множинністю n вторинних частинок ($n \leq 4$).

в-дії псевдоскалярна та псевдовекторна (рос. **взаимодействия псевдоскалярное и псевдовекторное**; англ. **pseudoscalar and pseudovector**

interactions) – такі взаємодії в квантовій теорії полів, лагранжіан яких будується як добуток двох псевдоскалярів (*PS*-взаємодія) або двох псевдовекторів (*PV*-взаємодія), складених з полів взаємодіючих частинок. *PS*- і *PV*-взаємодії вживаються для опису ряду як сильних, так і слабких взаємодій елементарних частинок.

в-дії слабкі (рос. **взаимодействия слабые**; англ. **weak interactions**) – особливий вид взаємодій елементарних частинок, який характеризується тим, що ймовірності зумовлених ними процесів на багато порядків менші за ймовірності процесів, зумовлених сильними й електромагнітними взаємодіями. При енергії в сотні МеВ безрозмірний параметр, що характеризує ймовірності процесів слабких взаємодій, дорівнює приблизно 10^{-12} , тоді як для електромагнітних і сильних взаємодій такі параметри дорівнюють відповідно $1/137$ і ~ 14 . Слабкі взаємодії відповідають за бета-розпад ядер і процеси К-захоплення, за багато розпадів елементарних частинок, а також за всі процеси взаємодії нейтрино з речовиною.

ВІБУХ, -у (рос. **взрыв**; англ. **explosion**) – дуже швидке виділення енергії в обмеженому об'ємі, пов'язане з раптовою зміною стану речовини, яке супроводжується, як правило, розкиданням і руйнуванням навколишнього середовища. Найбільш характерними є вибухи, при яких на початковому етапі внутрішня хімічна (чи ядерна) енергія перетворюється на теплову. Хімічні вибухові речовини при хімічному перетворенні виділяють невелику кількість тепла ($\sim 4 \cdot 10^3$ кДж/кг), але час хімічних перетворень малий ($\sim 10^{-5}$ с), тому речовина в процесі в. не встигає розлетітися й утворюється газ з високими температурою ($2 \cdot 10^3 - 4 \cdot 10^3$ К) і тиском (до 10 ГПа). Розширення газу надає руху навколишньому середовищу – виникає вибухова хвиля зі швидкістю поширення

поблизу вогнища в. кілька км/с. Вибухи можуть бути викликані різкими зовнішніми впливами – ударом, тертям, ударною хвилею від вибуху іншого заряду, виникнути самовільно (див. також **детонація, ефект кумулятивний**). Тепловий в. здійснюється в умовах, коли термічна рівновага між речовиною, яка реагує, та навколишнім середовищем виявляється неможливою. Ланцюговий в. здійснюється в системах, де розвиваються розгалужені ланцюгові реакції. Вибухи використовують у геології, будівництві, військовій справі, наукових дослідженнях (для досягнення екстремально високих значень тиску, температури, густини речовини).

в. тепловий (рос. **взрыв тепловой**; англ. **thermal explosion**) – поступальне самоприскорення хімічної реакції до дуже великих швидкостей, зумовлене накопиченням тепла (див. також **самозаймання**).

в. ядерний (рос. **взрыв ядерный**; англ. **nuclear explosion**) – ланцюгова ядерна реакція або термоядерна реакція синтезу, при якій кількість теплової енергії, що виділяється, лавиноподібно наростає.

ВІВІД, -оду (рос. **вывод**; англ. **extraction**).

в. пучка з прискорювача (рос. **вывод пучка** из ускорителя; англ. **extraction of the beam** from accelerator) – відхил заряджених частинок від рівноважної замкнутої орбіти, в результаті якого відбувається їх вивід із робочої області магнітного поля циклічних прискорювачів. Проблема уникнення втрат при в. п. особливо важлива для великопотужних прискорювачів неперервного наладу типу ізохронного циклотрона і прискорювачів на надвисокій енергії з надпровідними електромагнітами.

ВІГІН, -у (рос. **изгиб**; англ. **bending, bend, deflection, flexing, flexure, inflection, arch, bow, curve, curving,**

return, camber, crooking) – вид деформації, що характеризується зміною кривизни осі (бруса, балки, стержня) або серединної поверхні (пластинки, оболонки) під дією зовнішньої сили або температури.

в. поздовжний (рос. **изгиб продольный**; англ. **columnar deflection, lateral deflection**) – деформація вигину прямого стержня при дії поздовжних (спрямованих вздовж осі) стискальних сил.

ВІДНІСТЬ, -ості (рос. **видность**; англ. **luminosity factor**) – застаріла назва ефективності світлової спектральної.

ВИДНОКІЛ, -óлу (рос. **горизонт**; англ. **horizon**) – див. **óбрій**.

ВИДНОКО́ЛО (рос. **горизонт**; англ. **horizon**) – див. **óбрій**.

ВИДНОКРА́Й, -ю (рос. **горизонт**; англ. **horizon**) – див. **óбрій**.

ВІЗГІН, -ону (рос. **возгонка**; англ. **sublimation**) – перехід речовини з твердої фази в газоподібну, минаючи рідинну. В. є одним із різновидів пароутворення і виникає в певному діапазоні температур тисків, де можливе існування твердої та газової фази.

ВИЗНАЧНИК, -á [детермінант] квадратної матриці $A = \|a_{ij}\|$ порядку n (рос. **определитель, детерминант** квадратной матрицы $A = \|a_{ij}\|$ порядка n ; англ. **determinant of a square matrix $A = \|a_{ij}\|$ of order n**), $\det A$ – поліном, кожен член якого є добутком n елементів матриці A , причому з кожного рядка і кожного стовпця матриці в добуток входить лише один співмножник, тобто багаточлен виду $\det A = \sum (-1^a) \cdot a_{1j_1} \cdot a_{2j_2} \cdot \dots \cdot a_{nj_n}$, де сума береться за всіма перестановками j_1, j_2, \dots, j_n чисел 1, 2, ..., n ; число a дорівнює кількості інверсій у перестановці (тобто кількості випадків, коли більше стоїть перед

меншим. V . містить $n!$ членів. Число n називається порядком V . Визначник матриці позначається також $|A|$ чи $|a_{ij}|$.

ВИМІРЮВАННЯ (рос. измерение; англ. measurement, measuring, metering, ga(u)ging, observation) – експериментальне визначення вимірюваної величини із застосуванням засобів в. До засобів в. належать міри, компаратори, вимірювальні показові і реєструвальні прилади, вимірювальні перетворювачі, вимірювальні системи, вимірювально-обчислювальні комплекси. Кінцевий продукт в. – його результат – виражається числом або сукупністю чисел, іменованих або неіменованих залежно від того, розмірною чи безрозмірною є вимірювана величина. Найважливіша особливість в. – принципова неможливість одержання результатів в., що точно дорівнюють істинному значенню вимірюваної величини, – призводить до необхідності оцінювати похибку вимірювання. Методику та засоби в. вибирають так, щоб похибка в. була мінімальною.

в-ння деформацій (рос. измерения деформаций; англ. strain ga(u)ging) – вимірювання деформацій у зразках матеріалів і деталей машин. В. д. здійснюють різними методами: 1) методом безпосереднього вимірювання абсолютних деформацій або переміщень; 2) тензومتром; 3) методом лакових покриттів, заснованим на спостереженні характеру розвитку тріщин у крихкому лаковому покритті, що наноситься на досліджувану деталь; 4) оптичним методом дослідження напруг; 5) рентгеноструктурним методом, заснованим на дослідженні спотворень структури речовини при деформації.

в-ння діелектричні (рос. измерения диэлектрические; англ. dielectrical measurements) – експериментальні методи, з допомогою яких можна визначити основні параметри діелектрика: дійсну та уявну частини комплексної діелектричної проникності, електропровід-

ність і напруженість поля, при якій відбувається пробій діелектрика в електричному полі.

в-ння електричні (рос. измерения электрические; англ. electrical measurements, electricity metering, electrical metrology) – вимірювання електричних величин: сили електричного струму, напруги, потужності, електричного опору, електричної ємності, індуктивності тощо. Широко поширені також вимірювання неелектричних величин шляхом їх перетворення на електричні. Методами та засобами в. є: амперметр, вольтметр, ваттметр, лічильник електричної енергії, фарадметр, частотомір. Більш точні вимірювання здійснюють за допомогою нормальних елементів, потенціометрів, вимірювальних мостів.

в-ння колірні [колориметрія] (рос. измерения цветовые, колориметрия; англ. colorimetry) – методи вимірювання та кількісного вираження кольору і колірних відмінностей. Міжнародна комісія з освітлення у 1931 стандартизувала світлову систему з монохроматичними випромінюваннями R (700 нм, червоний), G (546,1 нм, зелений), B (435,8 нм, синій), вибраними за основні кольори. Одиничні кількості основних кольорів обрано так, що їх енергетичні яскравості відносяться відповідно як 72,1: 1,4: 1,0. При в. к. визначають три числа, які показують, до якої з груп спектральних складів належить вимірюване випромінювання. В. к. проводять за допомогою спеціальних приладів – колориметрів, або з допомогою градуйованих колірних шкал або атласів, із кольорами яких порівнюють вимірюваний зразок. Таке порівнювання можна здійснювати на двох суміжних фотометричних полях. Еталонами слугують суміші трьох випромінювань із фіксованими спектральними складами та змінною освітленістю, створюваною на еталонному полі, яка підбирається у процесі вимірювань так, щоб еталонний і вимірюваний кольори збігалися. Величи-

ни, пропорційні цим освітленостям, правлять за "координати кольору" вимірюваного зразка.

в-ння магнітні (рос. измерения магнитные; англ. magnetometry, magnetic metering) – вимірювання характеристик магнітного поля або магнітних властивостей речовин (матеріалів). Головною характеристикою магнітних властивостей діаманітних і парамагнітних речовин є магнітна сприйнятливість, для вимірювання якої застосовується ряд методів: ваги Кюрі-Шенева, балістичний метод, метод Квінке, метод Лерера.

в-ння незбурювальні квантові, КНВ (рос. измерения невозмущающие квантовые, КНИ; англ. quantum nonperturbative measurements) – те саме, що вимірювання неруйнівальні квантові.

в-ння неруйнівальні квантові, КНВ [вимірювання незбурювальні квантові] (рос. измерения неразрушающие квантовые, измерения невозмущающие квантовые, КНИ; англ. quantum nondestructive measurements, quantum nonperturbative measurements) – вимірювання, що не змінюють стану досліджуваної системи, якщо він є власним для оператора вимірюваної величини. КНВ являють собою реалізацію ідеального квантового вимірювання, що описується постулатом редукції фон Неймана: після вимірювання спостережуваної X досліджувана система переходить в один із власних станів $|x\rangle$ оператора X з імовірністю $\langle x|\hat{\rho}|x\rangle$ ($\hat{\rho}$ – оператор густини стану системи до вимірювання); результатом вимірювання є відповідне власне значення x .

в-ння радіоактивності (рос. измерения радиоактивности; англ. radioactivity measurements) – вимірювання активності (кількості розпадів за одиницю часу) радіоактивних препаратів, а також концентрації радіоактивних речовин у різних середовищах і так званих гама-еквівалентів γ -випромінювачів.

в-ння світлові (рос. измерения световые; англ. photometry) – див. фотометрія.

ВИМІРЮВАЧ, -а (рос. измеритель; англ. meter, gauge, instrument).

в. магнітної індукції (рос. измеритель магнитной индукции; англ. gaussmeter) – те саме, що магнітометр.

в. рівня шуму (рос. измеритель уровня шума англ. noise dosimeter, audio-noise meter, noise-level meter, sound level meter) – те саме, що шумомір.

ВИПАРЮВАННЯ (рос. испарение; англ. evaporation, transpiration, vaporation, vaporization) – перехід речовини з рідкого або твердого стану у газоподібний (пара), звичайно з вільної поверхні. Найчастіше під в. розуміють перехід рідини в пару, він зумовлений різницею їхніх хімічних потенціалів. В. твердих тіл називають визгоном, або сублимацією. В. є фазовим переходом першого роду. На відміну від кипіння, в. відбувається при будь-якій температурі.

ВИПРОМІНЮВАННЯ (рос. излучение; англ. radiation, emission, beaming, irradiation, emanation).

в. атмосфери зустрічне (рос. излучение атмосферы встречное англ. atmosphere counter radiation, atmosphere back radiation) – те саме, що противи промінювання атмосфери

в. бетатронне (рос. излучение бетатронное; англ. betatron radiation, betatron emission) – те саме, що випромінювання циклотронне.

в. Вавилова–Черенкова (рос. излучение Вавилова–Черенкова; англ. Vavilov–Cherenkov radiation) – див. випромінювання Черенкова.

в. вигинове [випромінювання магнітнодрейфове] (рос. излучение изгибное, излучение магнитодрейфовое; англ. bending radiation, magnetodrift radiation) – випромінюван-

ня, яке виникає при русі заряджених частинок уздовж викривлених силових ліній магнітного поля.

в. видиме (рос. **излучение видимое**; англ. **visible radiation**) – електромагнітне випромінювання, яке безпосередньо сприймається людським оком. Характеризується довжинами хвиль у діапазоні 0,40 – 0,76 мкм, що відповідає діапазону частот $0,75 \cdot 10^{15}$ – $0,4 \cdot 10^{15}$ Гц. Область в. в. визначається т. зв. кривою видимості ока, тобто кривою його спектральної чутливості. При дуже великих інтенсивностях випромінювання можлива його візуальна реєстрація в дещо ширшому діапазоні, ніж зазначено.

в. вимушене [випромінювання індуковане, висилання вимушене, висилання індуковане] (рос. **излучение вынужденное, излучение индуцированное, испускание вынужденное, испускание индуцированное**; англ. **stimulated radiation, stimulated emission, induced emission**) – висилання фотонів частоти ν збудженими атомами, молекулами та іншими квантовими системами під дією фотонів (зовнішнього випромінювання) такої ж частоти. Вимушене висилання відбувається в результаті квантового переходу з вищого рівня енергії на нижчий і є процесом, зворотним до процесу поглинання випромінювання. В. в. збігається з вимушувальним за частотою, напрямком поширення, поляризацією та фазою, нічим від нього не відрізняючись. А. Ейнштейн (А. Айнштайн) [A. Einstein], 1916.

в. відхідне [радіація відхідна] (рос. **излучение уходящее, радиация уходящая**; англ. **outgoing radiation, upwelling radiation**) – випромінювання Землі, яке йде у космічний простір і складається з власного теплого випромінювання земної поверхні й атмосфери, а також із відбитої та розсіяної Землею в космос сонячної радіації.

в. гальмівне (рос. **излучение тормозное**; англ. **bremsstrahlung, deceleration radiation, slowing-down**

radiation, deceleration emission) – електромагнітне випромінювання заряджених частинок, яке виникає внаслідок їх гальмування (зміни швидкості) при взаємодії з електростатичним полем атомного ядра та атомних електронів. До в. г. інколи відносять синхротронне випромінювання і випромінювання рентгенівського проміння у рентгенівських трубках.

в. гравітаційне (рос. **излучение гравитационное**; англ. **gravitational radiation**) – див. **хвилі гравітаційні**.

в. двофотонне (рос. **излучение двухфотонное**; англ. **two-photon emission**) – процес випромінювання двох фотонів протягом одного квантового переходу випромінювальної системи; сумарна енергія двох утворених фотонів дорівнює енергії переходу. Імовірність такого випромінювання, як правило, значно менша ймовірностей однофотонних процесів.

в. дипольне (рос. **излучение дипольное**; англ. **dipole radiation**) – випромінювання електромагнітних хвиль, зумовлене зміною в часі електричного дипольного моменту випромінювальної системи.

в. довгохвильове в атмосфері (рос. **излучение длинноволновое** в атмосфере; англ. **long-wave radiation in atmosphere**) – теплове випромінювання земної поверхні, атмосфери та хмар.

в. електромагнітне (рос. **излучение электромагнитное**; англ. **electromagnetic radiation, electromagnetic emission**) – 1) процес утворення вільного електромагнітного поля при нерівномірному русі і взаємодії електричних зарядів; 2) вільне електромагнітне поле (електромагнітні хвилі). Створюване електричним зарядом, який довільно рухається, електромагнітне поле в загальному випадку є сумою як зосередженого поблизу заряду власного поля, що рухається разом з ним, так і поля випромінювання (поля електромагнітних хвиль), яке йде від заряду на нескінченно далекі відстані.

в. ефектівне в метеорології (рос. **излучение эффективное** в метеорологии; *англ.* **effective radiation in meteorology**) – різниця між земним випромінюванням і випромінюванням атмосфери.

в. звуку (рос. **излучение звука**; *англ.* **sound radiation**) – створення звукових полів за допомогою різноманітних випромінювачів звуку.

в. індуковане (рос. **излучение индуцированное**; *англ.* **induced emission**) – те саме, що **випромінювання вимушене**.

в. інфрачервоне [ІЧ випромінювання, ІЧ проміння] (рос. **излучение инфракрасное, ИК излучение, ИК лучи**; *англ.* **infrared (radiation), infrared light, infrared rays, IR radiation, IR light, IR rays**) – електромагнітне випромінювання, що займає спектральну область між червоним кінцем видимого світла (з довжиною хвилі λ близько 0,76 мкм) і короткохвильовим радіовипромінюванням ($\lambda \approx 1 - 2$ мм). ІЧ область спектру звичайно поділяють на ближню (0,76 – 2,5 мкм), середню (2,5– 50 мкм) і далекую (50 – 2000 мкм). В. і. підкоряється всім законам оптики і належить до оптичного випромінювання. Це випромінювання створює відчуття тепла, тому його часто називають тепловим. Спектри в. і. можуть бути лінійчастими, смугастими та неперервними – залежно від джерела. Лінійчасті ІЧ спектри висилають збуджені атоми або йони при переходах між близько розташованими рівнями (*див. також спектри атомні*). Смугасті – спостерігаються в спектрах випромінювання збуджених молекул і виникають при переходах між коливальними й оберतालними рівнями енергії (*див. також спектри молекулярні*). Коливальні та коливально-обертальні спектри розташовані головним чином у середній, а суто оберतालні – у далекій ІЧ області. Неперервний ІЧ спектр висилають нагріті тверді та рідкі тіла.

в. іонізувальне (**в. йонізувальне**) (рос. **излучение ионизирующее**; *англ.*

ionizing radiation) – потік частинок або електромагнітних квантів, взаємодія якого з речовиною призводить до йонізації його атомів і молекул. Таким випромінюванням є потоки електронів, позитронів, протонів, дейтронів, α -частинок та ін. заряджених частинок, а також потоки нейтронів, рентгенівських і γ -променів. Поняття в. й. не включає в себе видиме світло й УФ випромінювання.

в. квадрупольне (рос. **излучение квадрупольное**; *англ.* **quadrupole radiation**) – випромінювання, зумовлене зміною в часі квадрупольного моменту (електричного, магнітного, акустичного, гравітаційного) системи.

в. магнітногальмівне (рос. **излучение магнитнотормозное**; *англ.* **magnetodeceleration radiation, magnetodeceleration emission**) – випромінювання електромагнітних хвиль зарядженими частинками, що рухаються в магнітному полі по колових або спіральних траєкторіях. "Гальмувальним" агентом є магнітне поле, що викривлює траєкторію частинки; прискорення, що з'являється при цьому, є причиною електромагнітного випромінювання. При русі частинок в однорідному магнітному полі з релятивістськими швидкостями виникає синхротронне випромінювання, при нерелятивістських швидкостях – циклотронне випромінювання; у неоднорідному магнітному полі може збуджуватися ондуляторне випромінювання (періодичне поле), вигинове випромінювання і т. д. Спостерігається також в. м., що висилається з торцевих областей поворотних магнітів синхротронів.

в. магнітнодрейфове (рос. **излучение магнитнодрейфовое**; *англ.* **magnetodrift radiation**) – *див. випромінювання вигинове*.

в. монохроматичне (рос. **излучение монохроматическое**; *англ.* **monochromatic radiation**; *від грец.* $\mu\acute{o}\nu\omicron\varsigma$ – один і $\chi\rho\acute{o}\mu\alpha$ – колір, *род. відм.* $\chi\rho\acute{o}\mu\alpha\tau\omicron\varsigma$) – електромагнітне випромінювання однієї певної і точно сталої часто-

ти. Походження терміна "в. м." пов'язано з тим, що відмінність у частоті світлових хвиль сприймається як відмінність у кольорі. Надзвичайно висока монохроматичність характерна для випромінювання деяких типів лазерів (ширина спектрального інтервалу випромінювання досягає величини 10^{-7} нм).

в. мультіпольне (рос. *излучение мультіпольное*; англ. *multipole radiation*) – випромінювання, зумовлене зміною в часі мультіпольних моментів системи. Окремі мультіполі як джерела випромінювання характеризуються тільки функціями часу – мультіпольними моментами. Представлення випромінюваного системою поля у вигляді суперпозиції полів окремих мультіполів плідне і в обернених задачах відновлення властивостей джерел за характеристиками їхнього випромінювання.

в. ондуляторне (рос. *излучение ондуляторное*; англ. *undulator radiation*) – електромагнітне випромінювання осциляторів, які рухаються рівномірно та прямолінійно, зокрема випромінювання зарядженої частинки в ондуляторі. Джерела в. о. всіх типів мають перевагу – можливість плавного регулювати частоту випромінювання шляхом зміни величини магнітного поля ондулятора та енергії частинки пучка. Поширення спектральної лінії, інтенсивність і ступінь поляризації спонтанного в. о., а також коефіцієнт підсилення, залежать від величини кутового та енергетичного розкиду пучка частинок, від форми пучка частинок, нелінійності полів ондулятора і типу ондулятора.

в. перехідне (рос. *излучение переходное*; англ. *transient radiation*) – випромінювання електромагнітних хвиль зарядженою частинкою, що рухається рівномірно та прямолінійно, при перетині нею межі розділу двох середовищ із різними показниками залому (В.Л. Гінзбург, Й.М. Франк, 1945). Розрахунки показали, що назад випромінюються електромагнітні хвилі видимого діапазону незалежно

від швидкості частинки, а інтенсивність цього випромінювання мала. Частота в. п. вперед займає широку спектральну область і пропорційна енергії частинки. Це випромінювання може бути використане для визначення енергії швидких заряджених частинок та властивостей середовища.

в. плазми (рос. *излучение плазмы*; англ. *plasma radiation*) – потік енергії електромагнітних хвиль (у діапазоні від радіо- до рентгенівських), що висилаються частинками плазми при їх індивідуальному або колективному русі. В. п., засноване на індивідуальних властивостях частинок, підрозділяється на такі типи: лінійчасте (що виникає при переході електрона в атомі або йоні між двома дискретними рівнями), фоторекомбінаційне, гальмівне, магнітогальмівне або циклотронне. В. п. колективного походження зумовлене прискоренням електронів, що рухаються сфазовано в полі плазових коливань і випромінюють когерентно.

в. плазми нейтроне (рос. *излучение плазмы нейтронное*; англ. *neutron plasma radiation, neutron plasma emission*) – висилання нейтронів дейтерієвою або дейтерієво-тритієвою плазмою, що відбувається за рахунок ядерних реакцій.

в. резонансне (рос. *излучение резонансное*; англ. *resonance radiation*) – те саме, що люмінесценція резонансна.

в. рекомбінаційне (рос. *излучение рекомбинационное*; англ. *recombination radiation, recombination luminescence*) – те саме, що люмінесценція рекомбінаційна.

в. реліктове (рос. *излучение реликтовое*; англ. *relict radiation*) – див. випромінювання фонове мікрохвильове.

в. рентгенівське [проміння рентгенівське] (рос. *излучение рентгеновское, лучи рентгеновские*; англ. *X-radiation, Roentgen radiation, X-ray emission, X rays, Roentgen rays*) – електромагнітне випромінювання, що займає спектральну

область між УФ і гама-випромінюванням у межах довжин хвиль λ від 10^2 до 10^{-3} нм (або енергією фотонів $h\nu$ від 10 еВ до декількох МеВ; $\nu = c/\lambda$ – частота випромінювання). Рентгенівське випромінювання з $\lambda < 0,2$ нм має значну проникальну спроможність і називається жорстким; при $\lambda > 0,2$ нм рентгенівське випромінювання сильно поглинається речовиною і називається м'яким.

в. рівноважне (рос. **излучение равновесное**; англ. **equilibrium radiation**) – електромагнітне випромінювання, що при певній температурі перебуває у термодинамічній рівновазі з речовиною, що висилає та поглинає це випромінювання. Це випромінювання часто називають випромінюванням цілковито чорного тіла (чорним випромінюванням). З мікроскопічної точки зору рівновага для випромінювання здійснюється в результаті компенсації прямих і зворотних елементарних процесів кожного роду, відповідно до принципу детальної рівноваги, і є повною (див. також **випромінювання теплове**).

в. синхротронне (рос. **излучение синхротронное**; англ. **synchrotron radiation, synchrotron emission**) – див. **випромінювання магнітогальмівне**.

в. сонячне [радіація сонячна] (рос. **излучение солнечное, солнечная радиация**; англ. **solar radiation**) – електромагнітне та корпускулярне випромінювання Сонця. Корпускулярне випромінювання – переважно протони зі швидкостями $\sim 500\text{--}1500$ км/с і концентрацією ~ 100 іон/см³ поблизу Землі; концентрація зростає при підвищенні сонячної активності до 10^6 іон/см³. Основна частина електромагнітного випромінювання Сонця лежить у видимій частині спектру.

в. спонтанне (рос. **излучение спонтанное**; англ. **spontaneous emission**) – випромінювання атомної системи, що не залежить від наявності квантів зовнішнього електромагнітного поля, на від-

міну від індукованого випромінювання, що може стимулюватися таким квантом.

в. температурне (рос. **излучение температурное**; англ. **thermal radiation, incandescence, heat emission**) – те саме, що **випромінювання теплове**.

в. теплове [випромінювання температурне] (рос. **излучение тепловое, излучение температурное**; англ. **thermal radiation, incandescence, heat emission**) – електромагнітне випромінювання нагрітого тіла, яке перебуває в термодинамічній рівновазі. Це випромінювання має суцільний спектр. У випадку цілковито чорного тіла в. т. описується формулою Планка (див. також **закон випромінювання Плана**). Із формули Планка випливають частинні закони в. т.: закон випромінювання Релея–Джинса, закон випромінювання Стефана–Больцмана, закон випромінювання Віна. Спектральна густина в. т., яке випромінюється реальним тілом, згідно з законом випромінювання Кірхгофа, дорівнює добутку поглинальної спроможності цього тіла на випромінювальну спроможність абсолютно чорного тіла, яке має таку ж температуру.

в. ультрафіолетове [УФ випромінювання] (рос. **излучение ультрафиолетовое, УФ излучение**; англ. **ultraviolet (radiation), ultraviolet light, ultraviolet rays**) – електромагнітне випромінювання з довжинами хвиль від 10 до 400 нм. Джерелами в. у. слугують теплові та електророзрядні випромінювачі в прозорих для цього виду випромінювання колбах із плавленого кварцу, увіолевого скла тощо. В. у. застосовується для збудження фотолюмінесценції, ініціації деяких хімічних реакцій (див. також **фотохімія**), в медицині, в освітлювальних люмінесцентних лампах.

в. фонове мікрохвильове [випромінювання реліктове] (рос. **излучение фоновое микроволновое, излучение реликтовое**; англ. **microwave background radiation, microwave natural radiation, relict radiation**) – космічне ви-

промінювання, яке має спектр, характерний для цілковито чорного тіла при температурі близько 2,7 К; визначає інтенсивність фонового випромінювання Всесвіту та інтерпретується як релікт початкових стадій його еволюції, характеризується найвищим ступенем ізотропії. Відкриття цього випромінювання (А. Пензіас [A. Penzias], Р. Віл(ь)сон [R. Wilson], 1965) підтвердило т. зв. теорію гарячого Всесвіту (див. також космологія).

в. циклотронне [випромінювання бетатронне] (рос. *излучение циклотронное, излучение бетатронное*; англ. *cyclotron radiation, cyclotron emission, betatron radiation, betatron emission*) – випромінювання, яке висилає заряджена частинка, що рухається по спіралі (чи по колу) у магнітному полі. Див. також **випромінювання частинок у прискорювачах**.

в. частинок у прискорювачах (рос. *излучение частиц в ускорителях*; англ. *radiation of particles in accelerators*) – електромагнітні хвилі, випромінювані зарядженими частинками у прискорювачах. У лінійних прискорювачах випромінювання, пов'язане з прискоренням частинок, є незначним, тому що при прямолінійному русі прискорення частинок невелике. У циклічних прискорювачах через викривлення траєкторії магнітним полем прискорення частинок (доцентрове) залишається скінченним навіть при сталості величини швидкості в релятивістській області, і викликане ним електромагнітне випромінювання (випромінювання синхротронне) може істотно позначитися на динаміці частинок.

в. Черенкова (рос. *излучение Черенкова*; англ. *Cherenkov radiation*) – випромінювання світла, що виникає при русі заряджених частинок у речовині, коли їх швидкість перевищує швидкість поширення світлових хвиль (фазову швидкість) у цьому середовищі. Див. також **ефект Вавілова–Черенкова, лічильники Черенкова**.

в. ядер електромагнітне (рос. *излучение ядер электромагнитное*; англ. *electromagnetic radiation of nuclei, electromagnetic emission of nuclei*) – див. **гама-проміння**.

гама-випромінювання (рос. *гамма-излучение*; англ. *gamma radiation, gamma(-ray) emission*) – короткохвильове електромагнітне випромінювання (довжина хвилі $\lambda = 2 \cdot 10^{-10}$ м). При настільки коротких хвилях хвильові властивості гама-випромінювання виявляються слабо. Г.-в. є потоком гама-квантів, що характеризуються, як і інші фотони, енергією

$E_\gamma = \hbar\omega$ ($\omega = 2\pi c/\lambda$), імпульсом $p = \hbar k$ ($k = 2\pi/\lambda$) і спіном I (в одиницях \hbar). Термін "г.-в." вживається для позначення жорсткого електромагнітного випромінювання ($\hbar\omega \geq 10$ кеВ), що виникає при анігіляції частинки та античастинки, у ядерних реакціях, при гальмуванні швидких заряджених частинок у середовищі, при розпадах мезонів, у космічному випромінюванні та ін.

ІЧ випромінювання (рос. *ИК излучение*; англ. *IR radiation, IR light*) – те саме, що **випромінювання інфрачервоне**.

УФ випромінювання. (рос. *УФ излучение*; англ. *ultraviolet (radiation), ultraviolet light, ultraviolet rays*) – те саме, що **випромінювання ультрафіолетове**.

ВИПРОМІНЮВАЧ, -а (рос. *излучатель*; англ. *radiator, irradiator, radiant; (джерело) transmitter, emitter*).

в. гідродинамічний (рос. *излучатель гидродинамический*; англ. *hydrodynamic transmitter*) – пристрій, що перетворює частину енергії турбулентного затопленого струменя рідини в енергію акустичних хвиль. Робота в. г. базується на генеруванні збурень у рідкому середовищі при взаємодії струменя, що витікає із сопла, з перешкодою певної форми і розмірів або при примусовому

періодичному перериванні струменя. Ці збурення виявляють зворотну дію на основу струменя біля сопла, сприяючи встановленню самоколивального режиму. Механізм випромінювання звуку може бути різним залежно від конструкції гідродинамічного випромінювача, що принципово відрізняється від конструкцій газоструменевих випромінювачів, тому що, по-перше, витікання рідини з сопла з надзвуковою швидкістю здійснити неможливо, а по-друге, використання резонаторного об'єму для в. г. є не-ефективним через відносно невисокий коефіцієнт відбивання звуку на межі рідини – метал.

в. масовий (рос. **излучатель массовый**; англ. **mass transmitter**) – джерело дуже коротких загасних електромагнітних хвиль, побудований у 1922 А.А. Глаголевою-Аркадьєвою; складається з безлічі металевих ошурків, що є рухомими маленькими вібраторами Герца, змуленими у в'язкому діелектрику. Спектр випромінювання в. м. є суцільним у діапазоні від декількох см до 0,08 мм.

в-чі газоструменеві (рос. **излучатели газоструйные**; англ. **fluidic transmitters**) – генератори акустичних коливань, джерелом енергії яких слугує високошвидкісний газовий струмінь. Дія цих випромінювачів засновується на створенні в струмені пульсувань течії; періодичні стиснення та розрідження газу, які виникають при цьому, випромінюються в простір у вигляді акустичних хвиль. В. г. поділяються на перетворювачі низького тиску – свистки (у т. ч. свисток Гальтона), що працюють при дозвукових швидкостях витікання газу, і перетворювачі високого тиску, для роботи яких необхідна наявність у струмені газу надзвукових ділянок (генератор Гартмана).

в-чі звуку (рос. **излучатели звука**; англ. **acoustic transmitters, sonic transmitters**) – пристрої, призначені для збудження звукових хвиль у газоподібних, рідких і твердих середовищах. В. з. перетворюють в енергію звукового поля

енергію якого-небудь іншого виду. У техніці найбільше поширення як в. з. одержали електроакустичні перетворювачі, напр., гучномовці електродинамічного або електростатичного типу, п'єзоелектричні перетворювачі та магнітострикційні перетворювачі для УЗ-техніки й акустоелектроніки. У переважній більшості в. з. цього типу електрична енергія перетворюється в енергію коливань якого-небудь твердого тіла (випромінювальної пластинки, стержня, мембрани і т. п.).

в-чі та приймачі звуку параметричні (рос. **излучатели и приёмники звука параметрические**; англ. **parametric sonic transmitters and receivers**) – пристрої, що базуються на використанні ефекту генерації комбінаційних тонів при взаємодії звукових хвиль, у яких роль випромінювальної (приймальної) антени відіграє область середовища, де відбувається нелінійна взаємодія хвиль. Переваги параметричного випромінювача – висока спрямованість, відсутність бокових пелюсток діаграми напрямленості та широкосмужність; незначна зміна частоти нагніту призводить до істотної відносної зміни частоти випромінювання; недолік – невисока ефективність. В. та п. з. застосовуються в калібрувальних лабораторних установках, у гідроакустиці й атмосферній акустиці.

в-чі та приймачі ультразвукові (рос. **излучатели и приёмники ультразвуковые**; англ. **ultrasound transmitters and receivers**) – пристрої для перетворення в енергію ультразвукових коливань енергії будь-якого іншого виду (ультразвукові випромінювачі), для виявлення ультразвукового поля і вимірювання величин, які його характеризують (ультразвукові приймачі). Див. також **перетворювачі магнітострикційні, перетворювачі п'єзоелектричні, приймачі звуку, перетворювачі електроакустичні, радіометр, візуалізація звукових полів.**

ВИПРЯМЛЯЧ, -а (рос. **выпрямитель**; англ. **rectifier (unit), rectifying device, AC/DC converter**) – пристрій для перетворення змінного струму (напруги) в сталій. Основним елементом в. є нелінійний елемент (керований вентиль – тиристор; некерований вентиль – діод). Залежно від характеру навантаження, визначають вихідні параметри в.: значення випрямленої напруги або струму, амплітуду та частоту 1-ї гармоніки вихідного струму, коефіцієнт пульсацій, вихідний опір, навантажувальну характеристику. Випрямлячі класифікують за такими ознаками: кількістю фаз первинної та вторинної обмоток трансформатора; схемою з'єднання вентилів і формою випрямленої напруги (струму).

в. ртутний (рос. **ртутный**; англ. **mercury(-arc) rectifier, mercury-vapo(u)r rectifier, vapo(u)r rectifier, mercury-arc converter**) – те саме, що **ігнітрон**.

ВІРОБЛЕННЯ (рос. **выработка**; англ. **production**) – див. **виробництво**.

ВИРОБНИЦТВО [вiрoблeння] (рос. **производство, выработка**; англ. **production**).

в. ентропії [вiрoблeння ентропії] (рос. **производство энтропии, выработка энтропии**; англ. **entropy production**) – приріст ентропії у фізичній системі за одиницю часу в результаті нерівноважних процесів, які відбуваються в ній; одне з основних понять термодинаміки нерівноважних процесів.

ВІРОДЖЕННЯ в квантовій теорії (рос. **вырождение** в квантовой теории; англ. **degeneracy [degeneration] in quantum theory**) – існування різних станів квантової системи, у яких певна фізична величина A набуває однакових значень. Відповідний такій величині оператор має сукупність K лінійно незалежних власних функцій. Число K називають кратністю виродження власних значень,

воно може бути скінченним або нескінченним. Якщо симетрія фізичної величини A порушується додатковою взаємодією, то в. знімається цілком або частково.

в. вакууму (рос. **вырождение вакуума**; англ. **vacuum degeneracy**) – виродження основного (з найменшою густиною енергії) стану квантовомеханічної системи з нескінченною кількістю ступенів вільності; виникає при спонтанному порушенні симетрії, коли вакуумний стан системи, що має деяку симетрію (неперервну або дискретну), виявляється неінваріантним щодо цієї симетрії: перетворення симетрії переводять один вакуум в інший з тим же значенням густини енергії. Різні вакууми визначають різні простори станів системи. Прикладом в. в. в теорії твердого тіла може слугувати основний стан ізотропного феромагнетика, у якому вектор намагніченості M довільно орієнтований у просторі. Кожному напрямку M відповідає свій "вакуум" (основний стан).

ВИРОЩУВАННЯ (рос. **выращивание**; англ. **growing, growth**; (культування) **culturing, culture**).

в. епітаксійне (рос. **выращивание эпитаксиальное**; англ. **epitaxy growth process, epitaxial growth process**) – те саме, що **епітаксія**.

в. монокристалів (рос. **выращивание монокристаллов**; англ. **single crystal growing, single-crystal growth, monocrystal growing, monocrystal growth**) – здійснюють із газового, рідкого та твердого середовищ (див. **також кристалізація**). Великі досконалі кристали одержують, застосовуючи "затравку" і створюючи оптимальне перенасичення (переохолодження) σ на поверхні кристалізації. Найбільші (до 1 м) кристали одержують із розплаву або розчину. При в. м. з полікристалічного зразка останній витримують при високій температурі для перекристалізації

дрібних кристалічних зерен у великі (рекристалізація).

ВИСИЛАННЯ (рос. *испускание*; англ. *emission*).

в. вимушене (рос. *испускание вынужденное*; англ. *stimulated emission*) – те саме, що **випромінювання вимушене**.

в. індуковане (рос. *испускание индуцированное*; англ. *induced emission*) – те саме, що **випромінювання вимушене**.

ВИСОТА́ (рос. *высота*; англ. *height, altitude, elevation*; (тону) *pitch*).

в. динамічна (рос. *высота динамическая*; англ. *dynamic height*) – геопотенціал точки, виражений в динамічних метрах або геопотенціальних метрах.

в. зву́ка (рос. *высота звука*; англ. *sound pitch*) – суб'єктивна якість слухового відчуття, що дозволяє розташовувати всі звуки за шкалою від низьких до високих. Для чистого тону вона залежить головним чином від частоти. Висота звука зі складним спектральним складом залежить від розподілу енергії за шкалою частот. В. з. вимірюють у мелах.

Тону з частотою 1 кГц і звуковим тиском $2 \cdot 10^{-3}$ Па приписують 1000 мел; у діапазоні від 20 Гц до 9000 Гц вкладається близько 3000 мел.

в. метацентрїчна (рос. *высота метacentрическая*; англ. *metacentric height*) – див. **метацентр**.

ВИТІКА́ННЯ (рос. *истечение*; англ. *outflow, effusion, efflux, fluxion*).

в. рідині з отвору (рос. *истечение жидкости из отверстия*; англ. *hole outflow of a liquid, hole effusion of a liquid, hole efflux of a liquid, hole fluxion of a liquid, opening outflow of a liquid, opening effusion of a liquid, opening efflux of a liquid, opening fluxion of a liquid, orifice outflow of a liquid, orifice effusion of a liquid, orifice efflux of a liquid, orifice fluxion of a liquid, gate outflow of a liquid, gate effusion of a liquid, gate efflux of a liquid, gate fluxion*

of a liquid). Може відбуватися у газове або рідке середовище або у вакуум. Якщо витікання відбувається з отвору в стінці посудини в атмосферу (т. зв. незатоплене, або вільне витікання), то струмінь нестисливої рідини, що виходить під сталим напором H з отвору площею ω , стискається, утворюючи стиснутий переріз площею $\omega_1 = \omega \epsilon$ (ϵ – коефіцієнт стиснення струменя). Швидкість витікання визначається за формулою $v = \phi \sqrt{2gH}$, де ϕ – коефіцієнт швидкості, який залежить від гідравлічних опорів, що виникають при витіканні, g – прискорення вільного падіння (див. також **формула Торрічеллі**). Витрата рідини $Q = \mu \omega \sqrt{2gH}$, де $\mu = \phi \epsilon$ – коефіцієнт витрати отвору; ϕ , μ , ϵ залежать від виду отвору, числа Рейнольдса та числа Фруда. Якщо струмінь витікає під рівень рідини (т. зв. затоплене витікання), то у формулі витрати замість напору H для однакових рідин слід приймати різницю рівнів рідини $H = H_1 - H_2$ в посудині (H_1) і поза посудиною (H_2), які відраховуються від рівня отвору.

в. факельне (рос. *истечение факельное*; англ. *flare outflow, flare effusion*) – див. **розряд факельний**.

ВІТРА́ТА рідини, газу (рос. *расход жидкости, газа*; англ. *rate [throughput rate, supply rate, flow (rate), modulus of flow, flux] of a fluid*) – кількість рідини (газу), що проходить за одиницю часу через поперечний переріз потоку.

ВИТРАТОМІ́Р, -а (рос. *расходомер*; англ. *flowmeter, fluviometer, discharge ga(u)ge, flow ga(u)ge, flow-measuring apparatus, consumption indicator, flow indicator, rate-of-flow indicator, flow (rate) meter, fluid meter, velocimeter*) – прилад для вимірювання витрати речовини. Найпоширенішими є витратоміри, які базуються на вимірюванні перепаду тиску у звужувальному пристрої

(діафрагмі, соплі, трубіці Вентурі) або іншому приймальному перетворювачі, встановленому в трубопроводі, по якому проходять газ, рідина або пара.

в. Вентурі (рос. **расходомер Вентури** **англ. Venturi (flow)meter, Venturi measuring device**) – те саме, що **трубка Вентурі**.

ВІХІД, -оду квантовий (рос. **выход квантовый**; **англ. efficiency, yield**).

в. квантовий прилада (рос. **выход квантовый прибора**; **англ. quantum efficiency [quantum yield] of an instrument**) – кількісна характеристика прилада, що реєструє дискретне число частинок (квантів, електронів та ін.), яка виражається відношенням числа статистично незалежних частинок N_1 , що їх реєструє прилад, до числа статистично незалежних частинок N_2 , які падають на приймач прилада: $Y = N_1/N_2$. Звичайно $Y < 1$, для ідеального прилада $Y = 1$.

в. люмінесценції (рос. **выход люминесценции**; **англ. luminescence efficiency**) – відношення енергії люмінесценції квантової системи до поглиненої нею енергії збудження. Для фотолюмінесценції вводиться поняття квантового виходу – відношення числа квантів люмінесценції до числа поглинених квантів збуджуючого світла. В. л. визначається співвідношенням імовірностей випромінювальних і безвипромінювальних квантових переходів у люмінесцентній молекулі і залежить як від її параметрів, так і від її взаємодії з навколишніми молекулами. При малій імовірності безвипромінювальних переходів в. л. близький до одиниці, а час загасання люмінесценції близький до радіаційного.

ВІХОП, -а **1** (рос. **вихрь**; **англ. eddy, vortex, curl, rotation, swirl, whirl, whirling, twister**).

в. приєднаний (рос. **вихрь присоединенный**; **англ. attached eddy**) – умовний вихор, нерухомо зв'язаний з тілом (кри-

лом), яке обтікається безвихровим потоком ідеальної нестисливої рідини.

в-ри квантовані в гелії (рос. **вихри квантованные в гелии**; **англ. flux-quantized volumes [flux-quantum volumes] in helium**) – лінійні особливості параметра порядку у надплинному ^4He

і у надплинних фазах ^3He . В. к. в ^4He – вихрові лінії в рідині, на яких порушена надплинність; циркуляція швидкості v_s надплинної фази по контуру, що охоплює лінію вихора, є квантованою: $v_s dr = kn$,

де n – ціле число, $k = h/m_4 = 0,997 \cdot 10^{-3} \text{ см}^2/\text{с}$ – квант циркуляції, h – стала Планка, m_4 – маса атома ^4He .

ВІХОП, -а **2** [**ротор**] у векторному аналізі (рос. **вихрь [ротор]** в векторном анализе **англ. curl, rotation** від лат. roto – обертаю) – одна з операцій векторного аналізу, що ставить у відповідність векторному полю $a(r)$ інше векторне поле $\text{rot } a$ (використовуються також позначення $[\nabla a]$, $\text{curl } a$). Якщо точка r задана своїми декартовими координатами, $r = \{x_1, x_2, x_3\}$, а вектор a – своїми компонентами, $a = \{a_1, a_2, a_3\}$, то $\text{rot } a$ має компоненти $\text{rot } a = \{(\partial a_3/\partial x_2) - (\partial a_2/\partial x_3), (\partial a_1/\partial x_3) - (\partial a_3/\partial x_1), (\partial a_2/\partial x_1) - (\partial a_1/\partial x_2)\}$.

ВІШКИВАННЯ (рос. **выстраивание**; **англ. arrangement**) – один із видів упорядкованості в розподілі проєкції магнітного моменту парамагнітних частинок, що відповідає наведенню в ансамблі частинок макроскопічного квадрупольного електричного моменту і описується тензором другого рангу (т. зв. другим поляризаційним моментом). В. утворюється при всіляких анізотропних взаємодіях між частинками одна з одною та з електромагнітними полями. В. виявляється насамперед за наявністю лінійного поліхроїзму в поглинанні або висиланні світла системою вишикуваних

частинок. В. частково руйнується магнітним полем, яке не збігається з віссю вишикування (ефект Ханле), що дозволяє вимірювати величини малих магнітних полів.

ВІБРАТОР, -а (рос. *вибратор*; англ. *vibrator, vibration generator, vibration exciter, oscillator, jigger, shaker*).

в. Герца (рос. *вибратор Герца*; англ. *Hertz vibrator, Hertz vibration generator, Hertz oscillator*) – металева антена, що має форму шпиня з потовщеннями на кінцях і розривом посередині для підключення джерела (у режимі випромінювання) або навантаження (у режимі прийому). В. Г. запропонований Г.Р. Герцом у 1888, який з його допомогою продемонстрував існування електромагнітних хвиль, що послугувало першим і найвагомішим доказом на користь максвеллівської теорії електромагнетизму.

в. магнітострикційний (рос. *вибратор магнитострикционный*; англ. *magnetostrictive vibrator, magnetostrictive vibration generator*) – осердя з магнітострикційного матеріалу (здебільшого у формі стержня чи кільця трубки), що здійснює механічні коливання під дією змінного магнітного поля, створюваного електричним струмом, який протікає по обмотці осердя.

в. пасивний [диполь пасивний, директор] (рос. *вибратор пассивный, диполь пассивный, директор*; англ. *slave dipole, slave doublet, passive dipole, passive doublet, secondary dipole, secondary doublet, director*) – складовий елемент багатьох передавальних і приймальних антенних пристроїв. Являє собою провідний стержень, що розташовується неподалік від основного випромінювача (активного вібратора або диполя).

в. півхвильовий [диполь півхвильовий] (рос. *вибратор полуволновый, диполь полуволновый*; англ. *half-wave (-length) antenna, half-wave dipole*) –

найпростіша приймальна і передавальна антена, головним чином в області коротких і ультракоротких хвиль. Являє собою провідний стержень, довжина якого близька до половини довжини хвилі коливань, що випромінюються чи приймаються.

ВІДБИВАННЯ (рос. *отражение*; англ. *reflection, return*; (відкидання) *rejection*; (радіохвиль) *pull-out*; (полум'я) *impingement*).

в. андрєєвське (рос. *отражение андреевское*; англ. *Andreev reflection*) – відбивання носіїв заряду (електронів і дірок) у металі, який перебуває в нормальному стані (*N*), від межі з надпровідником (*S*); при цьому відбувається зміна знаків маси і заряду носіїв: перетворення електрона в дірку або дірки в електрон. Через збереження енергії носіїв і практично точне збереження імпульсу *p* при цьому відбиванні відбувається зміна напрямку вектора швидкості на протилежний. Замість класичного закону дзеркального відбивання "кут падіння дорівнює куту відбивання" при в. а. відбитий носій заряду рухається точно назад (А. Ф. Андрєєв, 1964). В. а. зумовлене наявністю щілини в енергетичному спектрі електронів надпровідника.

в. бреггівське (рос. *отражение брегговское*; англ. *Bragg reflection*) – схема дифракції рентгенівського проміння, при якій надхідний і дифрагований промені лежать по один бік від поверхні кристала. У тому випадку, коли надхідний і дифрагований промені перебувають по різні сторони кристалічної пластини, має місце проходження Лауе (п. Л.). В. б. і п. Л. є найпростішими фундаментальними задачами динамічної дифракції рентгенівського проміння, що цілком виявляють її основні особливості. Розглядати в. б. і п. Л. має сенс тільки для двопроменевої динамічної дифракції. Для електронів можливість реалізації умов в. б. і п. Л. залежить від енергії частинок.

в. внутрішнє повне (рос. **отражение внутреннее полное**; англ. **total (internal) reflection**) – відбивання електромагнітного випромінювання (зокрема, світла) при його падінні на межу двох прозорих середовищ із показниками залому n_1 і n_2 із середовища з більшим показником залому ($n_1 > n_2$) під кутом $\varphi_0 \geq \varphi_{кр}$, для якого $\sin \varphi_{кр} = n_2/n_1 = n_{21}$. Найменший кут падіння $\varphi_{кр}$, при якому відбувається в. в. п., називається граничним (критичним), або кутом повного відбивання.

в. внутрішнє повне порушене (рос. **отражение внутреннее полное нарушенное**; англ. **irregular total (internal) reflection, faulted total (internal) reflection**) – явище, яке полягає в проникненні світлової хвилі з оптично більш густого середовища в менш густе середовище на глибину порядку довжини світлової хвилі в умовах повного внутрішнього відбивання (ПВВ), тобто при падінні світла під кутом, більшим за критичний. Порушення ПВВ полягає в тому, що коефіцієнт відбивання стає меншим за одиницю внаслідок поглинання світла в шарі, в який проникає хвиля, що надходить у середовище.

в. дзеркальне (рос. **отражение зеркальное**; англ. **mirroring, mirror reflection, direct reflection, regular reflection, specular reflection, specular return**) – напрямлене (або регулярне) відбивання світлового променя від гладенької поверхні, при якому виконуються основні закони відбивання світла. В. дз. відбувається, якщо висота h мікронерівностей відбивальної поверхні набагато менша довжини світлової хвилі λ . Практично все світло (понад 99%) відбивається дзеркально, якщо $h < 0,01\lambda$.

в. дифузне (рос. **отражение диффузное**; англ. **diffuse reflection, scattered reflection**) – розсіяння світла у найрізноманітніших напрямках при його падінні на речовину. Існує у двох основних формах: розсіяння на мікроне-

рівностях поверхні і розсіяння в об'ємі тіла, що пов'язано з присутністю дрібнодисперсних частинок.

в. зв'язу (рос. **отражение звука**; англ. **sound reflection**) – явище, яке виникає при падінні звукової хвилі на межу розділу двох пружних середовищ і яке полягає в утворі хвиль, що поширюються від межі розділу в те ж саме середовище, з якого прийшла надхідна хвиля. В. з. відбувається від перешкод довільної форми, якщо розміри перешкоди значно більші за довжину звукової хвилі. Тип поляризації відбитої хвилі може бути таким же, як і в надхідної хвилі. Характер відбивання на межі розділу визначається типом хвиль (плоскі, сферичні та ін.), типом середовищ, що межують (рідина, тверде тіло), властивостями (ізотропні, анізотропні) та розміром шару цих середовищ.

в. ковзні (рос. **отражение скользящее**; англ. **glide reflection, slide reflection**) – складна операція симетрії нескінченних фігур, що складається з трансляції вздовж прямої і відбивання в площині, паралельній цій прямій. У загальному випадку зазначена площина в. к. не є площиною симетрії фігури.

в. надбар'єрне (рос. **отражение надбарьерное**; англ. **above-barrier reflection**) – квантовомеханічний ефект відбивання частинки від потенціального бар'єру у випадку, коли її енергія більша за висоту бар'єру. Див. також **наближення квазікласичне**.

в. нейтронів (рос. **отражение нейтронов**; англ. **neutron reflection**) – див. **оптика нейтронна**.

в. радіохвиль (рос. **отражение радиоволн**; англ. **hop**) – відбивання хвиль електромагнітної природи в діапазоні від наддовгих хвиль аж до межі світлового діапазону (див. також **радіохвилі**). В. р. зумовлено різкою (у межах довжини хвилі) зміною макроскопічних параметрів середовища, які

характеризують поширення радіохвиль: діелектричної та магнітної проникностей. Для в. р. справедливі всі загальні закономірності відбивання хвиль. В. р. дуже залежить від геометричних характеристик і резонансних властивостей об'єкта, що відбиває (див. також **поширення радіохвиль хвилевідне**). Послідовне багаторазове в. р. від поверхні Землі та йоносфери є основою заобрійної радіолокації та радіозв'язку (див. також **поширення радіохвиль забрійне**).

в. рентгівського проміння (рос. **отражение рентгеновских лучей**; англ. **X-ray reflection**). Розрізняють: 1) відбивання від атомних площин кристала (див. також **дифракція рентгівського проміння**), що описується умовою Бреґга-Вульфа і виявляє структуру кристалічних решіток і 2) повне відбивання від поверхні кристала, зумовлене показником залому рентгівського проміння (див. також **залом рентгівського проміння**).

в. світла (рос. **отражение света**; англ. **light reflection**) – виникнення вторинних світлових хвиль, які поширюються від межі розділу двох середовищ "назад" у перше середовище, з якого спочатку падало світло. При цьому перше середовище повинне бути прозорим для надхідного та відбитого випромінювань. Несамосвітні тіла стають видимими внаслідок в. с. від їхніх поверхонь. Просторовий розподіл інтенсивності відбитого світла залежить від співвідношення між розмірами нерівностей h поверхні (межі розділу) та довжиною хвилі λ надхідного випромінювання. Якщо $h \ll \lambda$, то в. с. є напрямленим, або дзеркальним, якщо $h \sim \lambda$ або перевищують її (шерехуваті, матові поверхні) і розташування нерівностей стохастичне, то в. с. – дифузійне. Можливе також змішане в. с. При великих потужностях світлових (лазерних) полів на в. с. може позначатися

нелінійність середовища. В. с. використовується для визначення оптичних характеристик речовини.

в. хвиль (рос. **отражение волн**; англ. **wave reflection**) – перевипромінювання хвиль перешкодами зі зміною напрямку поширення (аж до зміни на протилежний). За відбивальні об'єкти можуть правити неоднорідності середовища (як різкі в масштабі довжини хвилі λ , так і плавні), місця з'єднання хвилевідних систем і зміни їхньої геометрії, непрозорі тіла, в яких хвилі даної природи поширюватися не можуть. Зазвичай на межі розділу середовищ одночасно з в. х. відбувається залом хвиль. В. х. лежить в основі багатьох природних явищ (луна, міражі, підводні звукові канали в океані, радіоканали в йоносфері), технічних пристроїв і систем (хвилеводи, резонатори, гідролокація, радіолокація). До в. х., як правило, відносять тільки той клас явищ, у яких відновлюється зображення джерела.

ВІДБИВАЧ, -а (рос. **отражатель**; англ. **reflector, baffle, deflector, mirror, curtain, deflector plate, repeller**; (рлк) **reflector, scatterer**).

в. кутковий (рос. **отражатель углоковый**; англ. **angel, kite, retroreflector, angle(d) reflector**) – штучна радіолокаційна ціль (див. також **радіолокація**) з великою величиною ефективної площі розсіяння, яка слабко залежить від кута падіння електромагнітних хвиль. В. к. оптичного діапазону – кольорове скло з багатьма заглибинами тетраедричної форми.

в. реактора (рос. **отражатель реактора**; англ. **reactor reflection, tamper**) – шар речовини, що оточує активну зону ядерного реактора і призначений для повернення нейтронів, що виходять із цієї зони, назад (зменшення витоку нейтронів з реактора).

ВІДГАЛУЖУВАЧ, -а (рос. **ответвитель**; англ. **coupler**).

в. дифракційний (рос. ответвитель дифракционный; англ. **diffraction coupler**) – дифракційна решітка з певним профілем штриха, яка використовується для відбору від потужного лазерного пучка відносно малих частин енергії випромінювання. Вибором профілю дифракц. штриха можна сконцентрувати енергію дифрагованого випромінювання в один із порядків дифракції (звичайно нульовий) на рівень 0,9 – 0,95 від світлового пучка, який падає на відгалужувач – а решта йде в інші порядки дифракції. Саме це ослаблене випромінювання використовується для вимірювання характеристик пучка.

в. напрямлений (рос. ответвитель направленный; англ. **directional coupler, unidirectional coupler**) – система двох зв'язаних ліній передачі (хвилевід, двопровідна лінія або коаксіальна лінія), що слугує для відгалуження в одну з цих ліній (вторинну) частини енергії хвилі, що поширюється основною лінією.

ВІДДАЧА (рос. отдача; англ. **efficiency**).

в. світлова́ (рос. световая отдача; англ. **light efficiency, luminous efficiency**) – світловий потік, отриманий на одиницю витраченої потужності; вимірюється за звичай у люм/Ватт.

ВІДІКОН, -а (рос. видикон; англ. **vidicon**) – передавальна телевізійна трубка, у якій для перетворення оптичного зображення в послідовність електричних сигналів використовується внутрішній фотоефект (див. також **фотопровідність**). В. – основний вид передавальних трубок у системах трансляційного і промислового телебачення. В., у якого мішень зроблена з аморфного Se, чутливий до рентгенівського випромінювання і використовується для рентгенотелевізійної дефектоскопії.

ВІДЛУ́ННИК, -а (рос. эхолот; англ. **echometer, pinger, (depth) sounder, (acoustic) depth finder, echo depth finder, sonic depth finder, echo sounding gear, echo-sounding instrument, echo sounder, fathometer, echosonde, sonic depth-finding instrument**) – див. луноло́т.

ВІДЛУ́ННЯ (рос. эхо(-сигнал); англ. **echo**) – див. луна́.

ВІДМІ́НА речовини (рос. фаза вещества; англ. **phase, leg**) – див. фа́за речовини.

ВІДНО́ШЕННЯ (рос. отношение; англ. **ratio, relation, rate, relationship, quotient**).

в. гіромагні́тне (рос. отношение гиромагнитное; англ. **gyromagnetic ratio**) – те саме, що **відношення магнітомеханічне**.

в. магнітомехані́чне [відношення гіромагні́тне] (рос. отношение магнитомеханическое, отношение гиромагнитное; англ. **magnetomechanical ratio, gyromagnetic ratio**) – відношення магнітного моменту μ частинки (електрона, протона, атома, атомного ядра і т.д.) до її механічного моменту K . Для атомів $\mu = -g\mu_B K$, де g – множник Ланде (фактор Ланде, або g -фактор), μ_B – магнетон Бора. Залежно від моментів (орбітального, спінового), розрізняють орбітальний і спіновий фактори Ланде. Для багатоелектронних атомів розрахунок g -фактора являє собою трудомістку задачу. Для електрона орбітальний магнітний момент $\mu_l = -g_l\mu_B I$ (I – його орбітальний момент) і $g_l = 1$; спіновий магнітний момент

$\mu_s = -g_s\mu_B s$ (s – спін електрона), експериментальне значення $g_s = 2,0023293044$. Аномалія магнітного моменту $a = (g_s - 2)/2$ пов'язана з ефектами квантової електродинаміки. Магнітні моменти атомних ядер виражають у ядерних магнетонах (див. також **магнетон**). Для протона і нейтрона множники Ланде g_l дорівнюють відповідно 1 і 0, а експериментальні дані g_s -фактора

становлять 5,58569227 (протон) і – 3,82608368 (нейтрон).

в. сума́ші (рос. *отношение смеси*; англ. *mix ratio*) – кількість водяної пари в g на 1 кг сухого повітря.

ВІДОБРА́ЖЕННЯ в математиці (рос. *отображение* в математике; англ. *map, mapping*).

в. конфо́рмне (рос. *отображение конформное*; англ. *conformal map, conformal mapping*) – взаємно однозначне відображення областей n -вимірного евклідового простору, що зберігає кути між кривими. В. к. у кожній точці має властивість сталості розтягів у різних напрямках.

ВІДПА́Л, -у металів (рос. *отжиг металлов*; англ. *annealing of metals*) – операція термічної обробки, що полягає в нагріванні матеріалу до певної температури, витримуванні при цій температурі і наступному охолодженні.

в. ла́зерний (рос. *отжиг лазерный*; англ. *laser annealing*) – у вузькому первісному значенні відновлення під дією лазерного випромінювання кристалічної структури приповерхневих шарів напівпровідників, порушеної йонною імплантацією; відкритий у 1975 у СРСР. Під в. л. у широкому значенні розуміють структурні зміни, що виникають на поверхні напівпровідників, металів і діелектриків під впливом як імпульсного, так і неперервного лазерного випромінювання.

ВІДПЛІ́В, -у (рос. *отлив*; англ. *ebb, reflux, low water*).

в-ви та приплі́ви (рос. *отливы и приливы*; англ. *ebbs and flows*) – див. *припліви та відпліви*.

ВІДПО́ЧИНОК, -нку (рос. *отдых*; англ. *recreation*).

в. металі́в [пове́рнення металі́в] (рос. *отдых металлов, возврат металлов*;

англ. *metal recreation, metal return*) – відновлення фізичних і механічних властивостей металів, змінених пластичною деформацією, швидким охолодженням від високих температур, опроміненням частинками з високою енергією і деякими іншими впливами; відбувається при більш низьких температурах, ніж рекристалізація; супроводжується виділенням тепла.

ВІДПУСК, -у сталі (рос. *отпуск стали*; англ. *tempering of steel*) – одержання більш рівноважних структур при нагріванні попередньо загартованої сталі до температури нижче 700°C, витримуванні при цій температурі та наступному охолодженні; при цьому відбувається зменшення внутрішніх напружень, розпад метастабільного мартенситу, що утворився в результаті загартування, і перетворення залишкового аустеніту. Мета в. сталі – підвищити в'язкість і пластичність, знизити твердість.

ВІДСІ́ЧКА (рос. *отсечка*; англ. *cutoff*).

в. стру́му (рос. *отсечка тока*; англ. *current cutoff*) – припинення протікання змінного струму протягом деякої частини його періоду; має місце, наприклад, в анодному струмі електронної лампи.

ВІДСТАНЬ, -і (рос. *расстояние*; англ. *distance, space, spacing, length, interval, separation*).

в. приці́льна [па́раметр приці́льний, па́раметр уда́ру] (рос. *расстояние прицельное, параметр прицельный, параметр удара*; англ. *target distance, target parameter, impact parameter*) – у класичній теорії розсіяння частинок відстань між розсіювальним центром і первинним напрямком руху розсіюваних частинок.

в. фо́кусна (рос. *расстояние фокусное*; англ. *focal distance, focal length, focus*) – відстань від головної точки опти-

чної системи до відповідного їй фокуса. Існують передня та задня в. ф. Фокусні відстані оптичної системи відносяться як показники заламу відповідних просторів – простору предметів (для передньої фокусної відстані) і простору образів (для задньої фокусної відстані). Див. також **точка оптичної системи кардинальні, точки фокусні.**

ВІДХИЛ, -у (рос. отклонение; англ. deviation, declination, decline, derivation; (зміна) variation; (повільна зміна) wander; (параметра) runaway; (відхід від заданих параметрів чи умов) departure, fluctuation; (від курсу) bend; (променя, пучка) bending, deflection; (зміщення) bias; (нахил) tilt, tilting; (пружний) deflection; (вигин) flexure; (від точного розміру) discrepancy; (регульованої величини) displacement; (зміщення, відхід) offset, offsetting; (від курсу) diversion; (якоря реле) drop; (від вертикалі) lean; (запиту) rejection; (різьби) runout; (від режиму) shift).

в. квадратичний [відхил квадратівий, відхил стандартний] (рос. отклонение квадратичное, отклонение стандартное; англ. square deviation, standard deviation) величин x_1, x_2, \dots, x_n від значення a – квадратний корінь з виразу

$$\sqrt{n^{-1} \sum_{i=1}^n (x_i - a)^2}. \quad \text{У теорії}$$

ймовірностей в. к. $\sigma(x)$ випадкової величини x від її математичного очікування називається корінь квадратний з дисперсії, $\sigma(x) = [D(x)]^{1/2}$. Див. також **аналіз даних, метод найменших квадратів.**

в. квадратівий (рос. отклонение квадратичное; англ. square deviation) – те саме, що **відхил квадратичний.**

в. середній (рос. отклонение среднее; англ. average deviation, AD, mean deviation, MD, averagedilatation) – одна з мір, що характеризує розсіяння випадкових величин. В. с. випадкової величини X визначається формулою: $\delta = M|X - MX|$, де M – знак математичного сподіва

ння. Вибірковий в. с.: $d = \sum |X_i - \langle X \rangle| / n$, де

X_i – спостережені значення випадкової величини X , $\langle X \rangle$ – їх середнє арифметичне, n – кількість спостережених значень.

в. стандартний (рос. отклонение стандартное; англ. standard deviation) – те саме, що **відхил квадратичний.**

ВІДХОДИ, -ів, мн. (рос. отходы; англ. wastes).

в. радіоактивні (рос. отходы; радиоактивные; англ. radwastes, radioactive waste) – відходи, що утворюються при переробці радіоактивних матеріалів і містять у собі радіоактивні речовини.

ВІЗУАЛІЗАЦІЯ (рос. визуализация; англ. visualization, rendering, imaging).

в. звукових полів (рос. визуализация звуковых полей; англ. visualization of sound fields, visualization of acoustic fields, sound fields rendering, acoustic fields rendering, sound fields imaging, acoustic fields imaging) – методи отримання видимої картини розподілу величин, що характеризують звукове поле. В. з. п. застосовується для вивчення полів складної форми, для цілей дефектоскопії та медичної діагностики, а також для візуалізації акустичних зображень предметів, які одержуються або за допомогою акустичних фокусувальних систем, або методами акустичної голографії. Методи в. з. п. підрозділяються на три групи: 1) методи, в яких використовуються основні параметри звукового поля – звуковий тиск, коливальний зсув частинок, змінна густина середовища; 2) методи, що базуються на квадратичних ефектах у звуковому полі – деформація поверхні води під дією пондеромоторних сил звукового поля, на акустичних течіях, ефекті диска Релея; 3) методи, які використовують вторинні ефекти, що супроводжують інтенсивні звукові хвилі в рідині – теплові ефекти, прискорення процесів дифузії, дегазація рідини, акустична кавітація, ефекти гасіння та

збудження люмінесценції, зміна кольору барвників, безпосередній вплив УЗ на фотосар.

в. зображень (рос. **визуализация изображений**; англ. **image rendering, image visualization**) – методи перетворення просторового розподілу деякого параметра фізичного поля, головним чином електромагнітного випромінювання, невидимого для людського ока (ІЧ, УФ, УЗ, рентгенівське випромінювання та ін.), що висилається або відбивається (розсіюється) об'єктом, у видиме (чорнобіле або кольорове) зображення. При цьому яскравість чи колір елемента видимого зображення повинні відповідати певній величині параметра поля, яке візуалізується, спрямованості енергетичної освітленості або розподілу за спектром ІЧ або УФ випромінювання, тиску УЗ поля, густини потоку нейтронів та ін. У ряді випадків можлива візуалізація розподілу фази або стану поляризації випромінювання. Для в. з. слугують, наприклад, тепловізори, радіовізори, піровідікони, метод томографії та ін.

ВІКНО 1 (рос. **окно**; англ. **window**).

в. відкрите в акустиці приміщення (рос. **окно открытое** в акустике помещений; англ. **open window in room acoustics**) – одиниця звукопоглинання поверхні, що відгороджує приміщення. Число m^2 відкритого вікна для даного звукопоглинача виражає площу еквівалентної йому поверхні, що цілком поглинає звукову енергію, яка падає на неї. Аналогічна одиниця (у кв. футах) називається *себін*.

ВІКНО 2 в оптиці (рос. **окно** в оптике; англ. **port**) – те саме, що *люк*.

ВІЛЬНІСТЬ, -ості [свобода] (рос. **свобода**; англ. **freedom**).

в. асимптотична [свобода асимптотична] в квантовій теорії поля (рос. **свобода асимптотическая** в квантовой теории поля; англ.

asymptotic(al) freedom) – властивість деяких моделей взаємодії частинок, яка полягає в тому, що інтенсивність взаємодії двох частинок, яка характеризується ефективним зарядом (ефективною константою взаємодії), прямує до нуля зі збільшенням передачі імпульсу, тобто (відповідно до принципу невизначеностей) з наближенням частинок одна до одної. Це означає, що при $|Q^2| \rightarrow \infty$, де Q^2 – квадрат переданого 4-імпульсу, частинки поведуть себе майже як вільні (невзаємодіючі). В. а. притаманна теоріям, які мають неабелеву калібрувальну інваріантність (наприклад, квантова хромодинаміка велике об'єднання взаємодій).

ВІНЬЕТУВАННЯ (рос. **виньетирование**; англ. **vignetting**) – часткове затемнення пучка променів, що проходить через оптичну систему, зумовлене його обмеженням діафрагмами системи. В. відіграє істотну роль у фотографічних об'єктивах, особливо в ширококутних, у результаті чого фотоплівка на краях виявляється недоекспонованою. В. варто враховувати в спектральному аналізі, наприклад, у випадку, коли повинна бути забезпечена рівномірність висотою освітленість зображення щілини спектрографа.

ВІСКОЗИМЕТРІЯ (рос. **вискозиметрия**; англ. **viscosimetry**; від лат. *viscosus* – клейкий, в'язкий і грец. *μετρώ* – вимірюю) – сукупність методів вимірювання в'язкості рідин та газів. Прилади, які використовуються у в., називаються віскозиметрами. Методи в.: капілярна в., ротаційна в., метод падіння кульки, метод зміщення паралельних пластин, вібраційні методи та ін.

ВІСМУТ, -у (рос. **висмут**; англ. **bismuth**), Bi – див. *бісмут*.

ВІСЬ, род. *осі* (рос. **ось**; англ. (мат.) **axis**; (у кристалах) **axis**; (нейтральна) **line**; (техн.) **axle, axis, pin hinge, center**

pin, centre pin, pintle, center shaft, centre shaft, spindle; (*шарніра*) pin).

в. антиферомагнетизму (рос. ось антиферромагнетизма; *англ. antiferromagnetism axis*) – виділений напрямок в антиферомагнетику, коли-неарно якому напрямлені намагніченості магнітних підрешіток в основному стані. Напрямок осі антиферомагнетизму у кристалі визначається енергією магнітної анізотропії. У кристалах високої симетрії може існувати декілька осей антиферомагнетизму (*див. також антиферомагнетизм*).

в. легкого намагнічення [*напрямок легкого намагнічення*] (рос. ось лёгкого намагничивания, направление лёгкого намагничивания; *англ. easy direction*) – напрямок у кристалі, в якому орієнтований вектор намагніченості M магнітного домена при термодинамічній рівновазі за відсутності зовнішнього магнітного поля H . В. л. н. визначають з умови мінімуму енергії магнітної анізотропії (МА). Напрямок, у якому енергія МА максимальна, називається віссю важкого намагнічення. В. л. н. є двосторонньою (вектор M може бути орієнтований уздовж осі як у додатньому, так і від'ємному напрямку). У кристалах досить високої симетрії може бути декілька еквівалентних осей л. н. (можуть бути і нееквівалентні осі л. н.). Існування осі л. н. може бути зумовлене диполь-дипольною взаємодією або анізотропією електричного поля кристала, що орієнтує орбітальні моменти електронів відносно кристалографічних осей. У деяких магнетиках, які мають складну магнітну атомну структуру, напрямок осі л. н. може змінюватися з температурою.

в. обертання миттєва твердого тіла, що рухається навколо нерухомої точки (рос. ось вращения мгновенная твёрдого тела, движущегося около неподвижной точки; *англ. instantaneous axis of revolution of a solid moving*

around a fixed point, instantaneous axis of rotation of a solid moving around a fixed point) – пряма, усі точки якої мають у даний момент часу швидкості, що дорівнюють нулю.

в. нейтральна (рос. ось нейтральная; *англ. zero line*) – геометричне місце точок поперечного перерізу бруса, нормальні згинальні напруги в яких у цьому перерізі дорівнюють нулю.

в. оптична кристала (рос. ось оптическая кристалла; *англ. optical axis of a crystal*) – напрямок у кристалі, уздовж якого швидкості поширення незвичайного та звичайного променів рівні, тобто в цьому напрямку не спостерігається подвійний променезалам. Розрізняють оптичні осі 1-го роду (бірадіалі), уздовж яких променеві швидкості є однаковими, та оптичні осі 2-го роду (бінормалі), уздовж яких однаковими є нормальні швидкості. *Див. також кристалооптика*.

в. оптична лінзи (увігнутого або опуклого дзеркала) (рос. ось оптическая линзы (вогнутого или выпуклого зеркала); *англ. optical axis of a lense [concave or convex mirror]*) – пряма лінія, яка є віссю симетрії заламлювальних поверхонь лінзи (чи поверхонь дзеркала); проходить через центри цих поверхонь перпендикулярно до них. Оптичні поверхні, що мають в. о., називаються осесиметричними (*див. також дзеркало оптичне, лінза*). В. о. оптичної системи – загальна вісь усіх лінз і дзеркал, які входять у систему.

в. симетрії [*вісь співміру*] (рос. ось симметрии; *англ. axis of symmetry*) – елемент симетрії геометричних фігур, зокрема кристалів. Розрізняють просту, дзеркальну, інверсійну та гвинтову вісь симетрії.

в. співміру (рос. ось симметрии; *англ. axis of symmetry*) – те саме, що вісь симетрії.

ВІТЕР, -тру (рос. ветер; англ. wind).

в. акустичний (рос. ветер акустический; англ. acoustic wind) – те саме, що течії акустичні.

в. звуковий (рос. ветер звуковой; англ. sound wind) – те саме, що течії акустичні.

в. зоряний (рос. ветер звёздный; англ. stellar wind) – витікання речовини із зір зі швидкостями порядку сотень або тисяч км/с. В. з. спостерігається у зірок пізніх спектральних класів із поверхневою температурою порядку та менше сонячної ($T \leq 6000$ К), а також у дуже гарячих О- і В-зір.

в. со́нячний (рос. ветер солнечный; англ. solar wind) – постійне радіальне витікання плазми сонячної корони в міжпланетне середовище.

ВІЦІНАЛЬ, -і (рос. вициналь; англ. vicinal; від лат. vicinus – сусідній, близький, подібний) – положистий пірамідальний горбок або ямка на грані кристала. В. виникає на грані в точці виходу гвинтової дислокації. Різним граням кристала властиві віцінали різної форми, що дозволяє визначати симетрію кристала.

ВІЧКО (рос. объектив; англ. objective (lens), lens) – див. об'єктив.

ВЛАСТІВОСТІ, -стей, мн. (рос. свойства; англ. qualities, behavio(u)r, properties).

в. механічні матеріалу (рос. свойства механические материала; англ. mechanical properties of material) – реакція матеріалу на прикладені механічні навантаження. Основними характеристиками в. м. є напруження та деформації. В. м. класифікуються за фізичною природою одержуваних характеристик: пружність, міцність, пластичність, жаротривкість, втома, твердість.

в. полімерів діелектричні (рос. свойства полимеров диэлектрические; англ. dielectric qualities of polymers,

dielectric behavio(u)r of polymers) – властивості, до яких належать іонна електропровідність, яка зростає експоненційно з підвищенням температури, комплексний характер діелектричної проникності та пробій діелектрика, що настає при прикладенні до нього електричного поля певної напруженості.

ВЛЇВЛЮВАЧ, -а (уловлювач) (рос. уловитель; англ. trap; (пристосування) catcher).

в. вакуумний (рос. уловитель вакуумный; англ. vacuum trap, suction trap) – пристрій, що слугує для вловлювання пари робочої рідини, яка мігрує з високовакуумного насоса, а також для зменшення парціального тиску пари у відгнічуваному об'ємі.

ВМОРО́ЖЕНІСТЬ, -ості (рос. вмороженность; англ. freezing-in).

в. магнітного поля (рос. вмороженность магнитного поля; англ. magnetic field freezing-in) – один з ефектів, характерний для рідких і газоподібних середовищ, що мають високу (в ідеалі – нескінченну) провідність σ і які рухаються поперек магнітного поля H (наприклад, для рідких металів і плазми). У цих умовах магнітні силові лінії та частинки середовища жорстко зв'язані одне з одним; можна сказати, що магнітні силові лінії неначе вморожені в середовище, переміщуючись разом із ним. В. м. п. характерна для середовищ із високим магнітним числом Рейнольдса (наприклад, для плазми сонячного вітру). В. м. п. дозволяє (не виконуючи громіздких обчислень) одержати якісну картину течій середовища і деформації магнітного поля (див. також гідродинаміка магнітна).

ВОДА́ (рос. вода; англ. water) – найпростіша стійка хімічна сполука водню та кисню – H_2O , за нормальних умов безбарвна прозора рідина без запаху. Молекули в. зареєстровані в міжзоряному просторі, кометах, великих планетах

Сонячної системи та їхніх супутників. Існує велика кількість ізотопних різновидів молекул в. Властивості т. зв. важкої в. D_2O (D – дейтерій, 2H) дуже відрізняються від властивостей природної в. Молекула в. являє собою рівнобокий трикутник із ядрами O і H у вершинах, вона полярна; рідка в. та лід є діелектриками. В. діаманітна. Молекулярна маса – 18,01, дипольний момент – 1,855 D, енергія йонізації 12,6 еВ. В. може існувати у твердому (відомо 10 модифікацій льоду, існує також аморфний лід), у рідкому та газоподібному станах. Фізичні властивості в. своєрідні (при атмосферному тиску плавлення льоду води супроводжується зменшенням об'єму на 9 %; коефіцієнт термічного розширення льоду в інтервалі 0 – 63 K і рідкої води до 3,98°C від'ємний). Теплоємність рідкої в. майже удвічі вища, ніж твердої та газоподібної. Атоми H молекули в. можуть утворювати водневі зв'язки з атомами кисню, азоту та ін. При реакції в. з найбільш активними металами виділяється водень і утворюється відповідний гідроокис. При реакції в. з багатьма окисами утворюються кислоти або основи. В. гідролізує гідриди і карбіди лужних і лужноземельних металів та інші речовини. За сучасними уявленнями, рідка в. – тривимірна тетраедрична сітка зі зв'язаних одна з одною молекул (Дж.Д. Бернал [J.D. Bernal], Р.Г. Фаулер [R.G. Fowler], 1933), що узгоджується з результатами вивчення в. теоретичними методами.

в. важка́ (рос. вода тяжёлая; англ. heavy water) – ізотопний різновид води HDO та D_2O , в якому атом звичайного водню H замінено його важким ізотопом – дейтерієм D. В. в. міститься у природних водах і в атмосферних опадах, за фізичними властивостями суттєво відрізняється від звичайної води – має підвищену на 10,77 % густину, підвищену на 23,2% в'язкість тощо. За хімічними властивостями в. в. близька до звичайної води, але швидкість перебігу реакцій у ній сповільнена. В. в. застосовується як

уповільнювач у ядерних реакторах, як джерело дейтронів для ядерних реакцій тощо.

ВО́ДЕНЬ, -дню (рос. водород; англ. hydrogen; лат. Hydrogenium, від грец. ύδωρ – вода і γεννώ – народжую), H – перший елемент періодичної системи елементів, атом. номер 1, атомна маса 1,00794. У природі зустрічаються три ізотопи: стабільні протій 1H (99,985%) і дейтерій D, або 2H (0,015%), і β -радіоактивний тритій T, або 3H (у незначних кількостях, $T_{1/2} = 12,43$ року). У земній корі на частку водню припадає 1 % за масою. В. – найпоширеніший елемент у Всесвіті. Конфігурація електронної оболонки атома водню $1s^1$, енергія йонізації 13,598 еВ. Молекула в. двоатомна (H_2). Залежно від взаємної орієнтації ядерних спінів існують 2 стани молекулярного водню – орто-водень (паралельні спіни) і параводень (антипаралельні спіни). За звичайних умов в. – безбарвний газ, $t_{пл} = -259,19^\circ C$, $t_{кип} = -252,77^\circ C$; хімічно малоактивний, при нагріванні здатний реагувати з багатьма речовинами.

в. металічний (рос. водород металлический; англ. metallic hydrogen) – сукупність фаз високого тиску водню, що мають металічні властивості (Ю. Вігнер і Х.Б. Хантінгтон, 1935). Передбачається, що температура переходу в. м. у надпровідний стан буде вищою за 200 K.

ВОЛЬТ, -а, В (рос. Вольт, В; англ. Volt, V) – одиниця СІ електричної напруги, електричного потенціалу, різниці електричних потенціалів і ЕРС. Названа на честь А. Вольта (А. Volta). 1 В – сталий струм силою в 1 А при затратуваній потужності 1 Вт. 1 В також дорівнює потенціалу електричного поля в точці, перебуваючи в якій заряд у 1 Кл має потенціальну енергію 1 Дж. $1 \text{ В} = 10^8/\text{с} \approx 1/300 \text{ од. СГСЕ}$.

в.-ампéр реактівний (рос. вольт-ампер реактивный; англ. volt-ampere reactive) – див. вар.

ВОЛЬТМЕТР, -а (рос. *вольтметр*; англ. *voltmeter, voltage meter*) – прилад для вимірювання електричної напруги.

в. електростатичний абсолютний (рос. *вольтметр электростатический абсолютный*; англ. *electrostatic absolute voltmeter*) – прилад електростатичної вимірювальної системи для абсолютних вимірювань електричної напруги; складається з двох плоских конденсаторів, ємність яких точно обчислена за їх геометричними розмірами. При підведенні вимірюваної напруги до електродів конденсаторів сила електростатичної взаємодії викликає переміщення рухомих електродів.

ВОЛЬФРА́М, -у (рос. *вольфрам*; англ. *tungsten, wolfram*), W – хімічний елемент VI групи періодичної системи елементів, атомний номер 74, атомна маса 183,85. Природний в. містить 5 стабільних ізотопів ^{180}W , ^{182}W , ^{183}W , ^{184}W , ^{186}W . Конфігурація зовнішніх електронних оболонок $5s^2p^6d^46s^2$. Енергія йонізації 1,98 еВ. Вільний в. – світло-сірий метал з кубічною об'ємноцентрованою решіткою. Густина $19,35 \text{ кг/дм}^3$, $t_{\text{пл}} = 3420^\circ\text{C}$, $t_{\text{кип}} = 5680^\circ\text{C}$. Хімічно малоактивний, використовується для одержання тугоплавких і твердих сплавів. Із чистого в. виготовляють нитки розжарення.

ВОЛО́ГИСТЬ, -ості (рос. *влажность*; англ. *humidity, moisture, damp, moistness*).

в. абсолютна (рос. *влажность абсолютная*; англ. *absolute humidity, moisture content*) – кількість водяної пари в одиниці об'єму повітря. На практиці виражається в г/м^3 .

в. відносна (рос. *влажность относительная*; англ. *relative humidity*) – див. **вологість повітря**.

в. питома повітря (рос. *влажность удельная воздуха*; англ. *specific humidity of air, humidity ratio of air*) – відношення маси водяної пари, яка

міститься в повітрі, до маси всього вологого повітря в тому ж об'ємі. Див. також **вологість повітря**.

в. повітря (рос. *влажность воздуха*; англ. *air moisture*) – вміст у повітрі водяної пари. Його головні джерела – випаровування з поверхні океанів, морів, водойм, вологого ґрунту та рослин. В. п. вимірюється гігрометрами та психрометрами. Для кількісної оцінки в. п. використовуються: пружність (парціальний тиск) водяної пари, відносна вологість повітря, дефіцит вологості, масова частка вологи, абсолютна вологість (кількість водяної пари в г в 1 м^3) та ін. В атмосфері в середньому міститься $1,24 \cdot 10^{16}$ кг водяної пари (скондесувавшись, вона могла б утворити "шар води опадів" 2,4 см. Оскільки водяна пара має в ІЧ частині спектра кілька смуг поглинання, в. п. дуже впливає на тепловий баланс атмосфери.

ВСЕ́СВІТ, -у (рос. *Вселенная*; англ. *Universe*) – уся частина матеріального світу, яка нас оточує, що доступна спостереженню. Оскільки В. не обов'язково вичерпує собою весь об'єктивно існуючий матеріальний світ, є припустимою гіпотеза про існування інших Всесвітів. Розділ фізики й астрономії, що займається вивченням В. як цілого, називається космологією. Найважливішим постулатом при вивченні В. є принцип, що фундаментальні закони природи, встановлені та перевірені в лабораторних експериментах на Землі, залишаються правильними і для всього В.

В. інфляційний (рос. *Вселенная инфляционная*; англ. *inflationary Universe, inflation Universe*) – див. **Всесвіт роздувний**.

В. роздувний [Всесвіт інфляційний] (рос. *Вселенная раздувающаяся, Вселенная инфляционная*); англ. *inflationary Universe, inflation Universe*) – назва теорії початкової стадії розвитку Всесвіту, запропонованої на початку 80-х рр. 20 ст. з метою виправити ряд недолі-

ків стандартного варіанту теорії гарячого Всесвіту (див. також **космологія**).

ВТО́МА металу (рос. *усталость* металла; англ. *fatigue of metal*) – зміна стану металу в результаті багаторазового повторного циклічного деформування, яке призводить до його прогресивного руйнування. В. розвивається внаслідок виникнення незворотних процесів у металі, які проявляються в поглинанні енергії, у виділенні тепла та накопиченні локальних залишкових напружень і врешті призводять до появи і розвитку тріщин.

ВТРА́ТИ, род. відм. **втрат** мн. (рос. *потери*; англ. *loss(es), wastage, waste*).

в. джоулеві (рос. *потери джоулевы*; англ. *Joule's loss, Ohmic loss, resistance loss, I²R loss*) – втрати енергії ел.-магн. поля, зумовлені її перетворенням в енергію теплового руху середовища. У випадку сталих струмів в. дж. визначаються законом Джоуля-Ленца і дорівнюють роботі, виконуваний електричним полем над носіями заряду $q = jE$, де q – потужність в. дж., E – напруженість електричного поля, j – густина струму.

в. діелектричні (рос. *потери диэлектрические*; англ. *dielectric (absorption) loss, dielectric absorption*) – частина енергії змінного електричного поля, яка переходить у діелектрику в тепло. В. д. складаються зі втрат провідності, що відповідають сталій напрузі, і з втрат, зумовлених активною складовою струму зміщення в діелектрику.

в. іонізаційні (**втрати іонізаційні**) (рос. *потери ионизационные*; англ. *ionization loss*) – втрати енергії зарядженою частинкою при проходженні через речовину, пов'язані зі збуренням і іонізацією її атомів. Питомі в. й. визначають як середню енергію, втрачену частинкою на одиниці довжини шляху, і називають гальмівною спроможністю речовини. В. й. є частиною загальних

електромагнітних втрат енергії, що включають також втрати радіаційні, випромінювання Черенкова та перехідні процеси. В. й. складаються з дискретних порцій передачі енергії атомам середовища в окремих зіткненнях.

в. магнітні (рос. *потери магнитные*; англ. *magnetic loss, secondary loss*) – електромагнітна енергія, що перетворюється в тепло у зразку магнітновпорядкованої речовини при її перемагніченні змінним магнітним полем.

в. радіаційні (рос. *потери радиационные*; англ. *radiation loss*) – енергія, що втрачається зарядженою частинкою, яка рухається в речовині, за рахунок електромагнітного випромінювання. Випромінювання фотонів зумовлено розсіянням частинок у кулонівському полі ядер.

ВУГЛЕ́ЦЬ, -ю́ (рос. *углерод*; англ. *carbon*), С – хімічний елемент IV групи періодичної системи елементів. Ат. вага 12,01115, п. н. б. 6. У природі поширений у вигляді 2 стабільних ізотопів: С¹² (98,892 %) і С¹³ (1,108%). Електронна конфігурація 2s²2p². Відомо дві кристалічні модифікації в. – алмаз і графіт. У сполуках в. головним чином 4-валентний, рідше 2- і 3-валентний.

ВУЗО́Л, -зла́ (рос. *узел*; англ. *knot*) – позасистемна одиниця швидкості. 1 в. = 1 милі/годину, 1,852 км/год.

ВУ́ХО (рос. *ухо*; англ. *ear*) – орган слуху та рівноваги людини і хребтних тварин. Сприйняття зовнішніх коливань звукової частоти відбувається у зовнішньому в. – тиск надхідної звукової хвилі викликає вібрацію барабанної перетинки і передається у внутрішнє в. Перетворення механічних коливань у фізико-хімічні процеси, які закінчуються виникненням нервового імпульсу, відбувається за рахунок обміну речовин у спеціальних клітинах. Подальший аналіз і розпізнавання звуків відбувається у центральній нервовій системі (див. також **слух**).

В'ЯЗКІСТЬ, -ості (рос. **вязкость**; англ. **viscosity**) – явища перенесення, що визначають дисипацію енергії при деформації середовища. В. при деформаціях зсуву називається в. зсуву, при деформації всебічного стиснення – в. об'ємною, при одновісьовому розтягненні – поздовжньою. Кількісною характеристикою в. є її коефіцієнт. В. рідин при сталій температурі зазвичай збільшується зі зростанням тиску.

в. динамічна (рос. **вязкость динамическая**; англ. **dynamic viscosity**) – те саме, що **в'язкість** (на відміну від кінематичної в'язкості).

в. друга (рос. **вязкость вторая**; англ. **second viscosity**) – те саме, що **в'язкість об'ємна**.

в. кінематична [**коефіцієнт кінематичної в'язкості**] (рос. **вязкость кинематическая**, **коэффициент кинематической вязкости**; англ. **kinematic viscosity**, **coefficient of kinematic viscosity**, **viscosity/ density ratio**) – відношення коефіцієнта динамічної в'язкості до густини речовини.

в. компонентів плазми (рос. **вязкость компонентов плазмы**; англ. **viscosity of plasma components**), як і в'язкість газів, характеризує незворотне перенесення імпульсу за рахунок внутрішньоконтактних зіткнень. Для існування цієї в'язкості необхідно, щоб розподіл частинок даного сорту за швидкостями відрізнявся від локального максвеллового розподілу. В'язкість виникає за наявності градієнта середньої швидкості відповідної компоненти (електронної, йонної).

в. магнітна [**післядія магнітна**] (рос. **вязкость магнитная**, **последствие магнитное**; англ. **creep**, **creepage**, **creeping**, **magnetic viscosity**, **magnetic aftereffect**, **magnetic drift**) – відставання за часом зміни намагніченості ферромагнетика від зміни напруженості магнітного поля. У найпростіших випадках залежність зміни намагніченості ΔM від часу t

описується формулою $\Delta M(t) = [M(t) - M_0] = (M_\infty - M_0)(1 - e^{-t/\tau})$. Тут M_0 і M_∞ – відповідно значення намагніченості безпосередньо після зміни магнітного поля і після встановлення нового рівноважного стану; τ – константа, що характеризує швидкість процесу і називається часом релаксації.

в. об'ємна (рос. **вязкость объёмная**; англ. **bulk viscosity**, **volume viscosity**, **dilatational viscosity**) – феноменологічна характеристика процесу дисипації енергії при об'ємних деформаціях середовища. Коефіцієнт в. о. ξ іноді називають також другим коефіцієнтом в'язкості, або другою в'язкістю, щоб підкреслити його відмінність від звичайної стоксової в'язкості η , яку називають також зсувною в'язкістю. В. о. характеризує квазірівноважний обмін

енергією між поступальним рухом частинок у звуковій хвилі та внутрішніми ступенями вільності в речовині (див. також **релаксація акустична**).

в. структурна (рос. **вязкость структурная**; англ. **structural viscosity, apparent viscosity**) – в'язкість, яка пов'язана з виникненням структури в рідині та залежить від градієнта швидкості її течії. В. с. характерна для дисперсних систем і розчинів полімерів.

В'ЯЗКОПРУЖНІСТЬ, -ості (рос. **вязкоупругость**; англ. **viscoelasticity, viscous elasticity**) – властивість матеріалів твердих тіл (полімерів, пластмас та ін.)

поєднувати властивості пружності та в'язкості. У даному випадку напруження та деформації залежать від історії перебігу процесу навантаження (деформації) у часі і характеризуються поглинанням енергії на замкнутому циклі деформації (навантаження) з поступовим зникненням деформації при повному знятті навантаження. При цьому чітко вираженими є явища повзучості матеріалу та релаксації напружень. Властивість в. пов'язана з наявністю далеких взаємодій, що типово для матеріалів з довгими полімерними ланцюжками. Характеристики в. істотно залежать від температури.

Г

ГАДОЛІНІЙ, -ю (рос. **гадолиний**; англ. **gadolinium**), Gd – хімічний елемент III групи періодичної системи елементів, атомний номер 64, атомна маса 157,25; належить до сімейства лантанодів. Природний г. складається з 6 стабільних ізотопів із масовими числами 154–158 та 160 і слабкорадіоактивного ^{152}Gd ($T_{1/2}$ близько $1,1 \cdot 10^{14}$ років). Конфігурація зовнішніх електронних оболонок $4s^2p^6d^{10}f^75s^2p^6d^16s^2$. Енергія йонізації дорівнює 5,98 еВ. У вільному стані – сріблясто-білий метал, α -модифікація має гексагональну решітку, при температурі 1262°C переходить у β -модифікацію. Густина 7,886 кг/дм³, $t_{\text{пл}} = 1312^\circ\text{C}$, $t_{\text{кип}} = 3233^\circ\text{C}$. Сплави гадолінію з Fe, Ni, Co і ін. мають високу магнітну індукцію та магнітострикцію. Деякі солі (сульфат, хлорид та ін.) дуже парамагнітні, їх використовують для одержання наднизьких температур ~ 0,001 К (див. також **охолодження магнітне**).

ГАЗ, -у (рос. **газ**; англ. **gas**; від грец. $\chi\acute{\alpha}\omicron\varsigma$ – хаос) – агрегатний стан речовини, у якому атоми та молекули, що входять до його складу, майже вільно і хаотично рухаються в проміжках між зіткненнями, під час яких відбувається різка зміна характеру їхнього руху. Час зіткнення молекул у г. значно менший за середній час їхнього пробігу. Гази не утворюють вільної поверхні і рівномірно заповнюють весь доступний їм об'єм. Термін "г." був введений у 17 ст. Я.Б. ван Гельмонтом [J.V. van Helmont]. При певних тисках і температурах у результаті фазового переходу г. перетворюється на рідину або тверде тіло. Найповніше вивчені властивості розріджених газів, у яких відстань між молекулами (за нормальних умов ~ 10 нм) значно більша за радіус дії сил міжмолекулярної взаємодії (< 0,5 – 1 нм). У цьому випадку молекули можна розглядати як невзаємодійні матеріальні точки, а модель г., що складається з них,

називають ідеальним г. При підвищенні густини г. процеси зіткнення відіграють усе більшу роль, і розмірами молекул та їхньою взаємодією вже не можна знехтувати. Такий г. називають реальним (неідеальним).

Бозе-газ (рос. **Бозе-газ**; англ. **Bose-gas**) – газ із частинок, що підкоряються квантовій статистиці Бозе – Ейнштейна. Б.-г. є, наприклад, ${}^4\text{He}$, атоми якого містять парне число нуклонів, і гази фотонів (квантів електромагнітного поля) і деяких квазічастинок, наприклад фононів (елементарні збудження кристалічної решітки). Якщо можна знехтувати взаємодією між частинками, Б.-г. називається ідеальним. В ідеальному Б.-г. при температурах нижче температури виродження настає конденсація Бозе–Ейнштейна.

г. вироджений (рос. **газ вырожденный**; англ. **degenerate(d) gas**) – газ, що має істотно квантові властивості в умовах, коли середня відстань між його частинками такого ж порядку (чи менша) середньої довжини хвилі де Бройля (див. також **газ квантовий**). Виродження настає, коли температура газу стає нижчою за температуру виродження. Залежно від спіну, існують вироджені Фермі-гази та вироджені Бозе-гази. Г. в. – стан речовини, широко розповсюджений у космосі.

г. електровід'ємний (рос. **газ электроотрицательный**; англ. **electronegative gas**) – газ, атоми якого легко приєднують до себе електрони внаслідок великої електровід'ємності. Найбільш електровід'ємні F, O, Cl.

г. електронний (рос. **газ электронный**; англ. **electron(ic) gas**) – сукупність вільних електронів (електронів провідності) у кристалі, тобто електронів, здатних брати участь у перенесенні струму.

г. електронний двовимірний (рос. **газ электронный двумерный**; англ. **two-dimensional electron(ic) gas**) – система електронів, енергетичні стани яких відповідають вільному руху лише вдовж

певної площини. Така система реалізується в неоднорідних напівпровідниках (МДН-структури, p – n переходи, гетеропереходи, інверсійні шари, надтонкі плівки та ін.).

г. ідеальний (рос. **газ идеальный**; англ. **ideal gas, perfect gas**) – теоретична модель газу, в якій нехтують розмірами і взаємодією частинок газу і враховують лише їхні пружні зіткнення. Це первісне представлення було розширене: у ширшому розумінні г. і. складається з частинок, що являють собою пружні сфери або еліпсоїди, у них проявляється атомна структура. У розширеній моделі враховується не тільки поступальний, але й обертальний і коливальний рухи його частинок.

г. іонізований (г. **йонізований**) (рос. **газ ионизированный**; англ. **ionized gas**) – газ, у якому атоми (всі або значна частина) втратили по одному або по кілька електронів, які їм належать, і перетворилися на додатні йони. В особливих умовах можуть утворюватися і від'ємні йони. Див. також **плазма**.

г. квантовий (рос. **газ квантовый**; англ. **quantum gas**) – розріджений газ, що складається з частинок, дебройлівська довжина хвилі Λ яких набагато перевищує їхній радіус взаємодії. Умова розрідженості газу $N|a^3| \ll 1$ (N – число частинок в одиниці об'єму, a – довжина розсіяння частинок, яка характеризує їхній радіус взаємодії) означає, що г. к. є майже ідеальним газом з розподілом частинок за енергіями, близьким до розподілу, що дається статистикою Бозе-Ейнштейна або статистикою Фермі-Дірака – залежно від спіну частинок. Умова $\Lambda \gg |a|$ веде до такого обмеження на температуру T г. к.: $kT \ll \hbar^2/(ma^2) = kT^*$ (m – маса частинки). Властивості г. к. залежать від ступеня його виродження; вироджена температура T_0 залежить від густини газу, $T_0 \sim \hbar^2 N^{2/3}/(mk) = T^* a^2 N^{2/3}$. При $T \gg T_0$ газ є неvirодженим, і розподіл частинок за енергіями (швидкостя-

ми) описується розподілом Больцмана (розподілом Максвелла).

г. міжгалактичний (рос. газ межгалактический; англ. intergalactic gas) – газовий компонент речовини, що заповнює Всесвіт і не входить у галактики (за оцінками – до 80 %). Спостерігається в околицях (коронах) галактик, скупченнях, надскупченнях, ланцюжках галактик і великих областей, що не мають галактик, розташованих між елементами великомасштабної структури Всесвіту – надскупченнями і ланцюжками галактик. Г. м. сильно йонізований.

г. міжзоряний (рос. газ межзвёздный; англ. interstellar gas) – основний компонент міжзоряного середовища, що складає близько 99% його маси. Г. м. характеризується великою розмаїтістю структур, які виникають у ньому, фізичних умов і процесів, що відбуваються. Температура г. м. від 4 – 6 К до 10^7 К, концентрація частинок від 10^{-4} до 10^{10-12} см⁻³. Умовами в г. м. визначається характер утворення зір(ок) (еволюції галактик).

г. міжпланетний (рос. газ межпланетный; англ. interplanetary gas) – газова складова міжпланетної речовини. Найбільш вивчений компонент г. м. – потоки частинок, що висилаються Сонцем. На відстані 7 – 10 радіусів від Сонця густина цього газу складає $\sim 10^4$ – 10^5 частинок у см³.

г. Фермі (рос. газ Ферми; англ. Fermi gas) – газ, частинки якого підкоряються статистиці Фермі-Дірака. Для фізичних застосувань найцікавішим є випадок частинок зі спіном 1/2, які можуть складати г. Ф.

гази благородні (рос. газы благородные; англ. noble gases) – те саме, що **гази інертні**.

гази інертні [гази шляхетні, гази благородні, гази рідкісні] (рос. газы инертные, газы благородные, газы редкие; англ. inert gases, noble gases, rare gases, reactionless gases) – елементи головної підгрупи VIII групи періодичної си-

стеми елементів: гелій (He), неон (Ne), аргон (Ar), криптон (Kr), ксенон (Xe) і радіоактивний радон (Rn).

гази рідкісні (рос. газы редкие; англ. rare gases) – те саме, що **гази інертні**.

гази розріджені (рос. газы разрежённые; англ. diluted gases) – гази при тисках нижче атмосферного. Властивості г. р. залежать від співвідношення довжини вільного пробігу L і характерних розмірів посудини A , в якій перебуває газ. При $L > A$, що відповідає тискові $p \sim 10^{-3}$ мм рт. ст., властивості розрідженого газу визначаються не міжмолекулярними зіткненнями, а зіткненнями молекул зі стінками посудини, що наближає його до ідеального газу.

гази шляхетні (рос. газы благородные; англ. noble gases) – те саме, що **гази інертні**.

ГАЗЕР, -а (рос. газер; англ. gaser; аббревіатура від англійської фрази "Gamma Ray Amplification by Stimulated Emission of Radiation" – "підсилення γ -випромінювання за допомогою вимушеного випромінювання") – те саме, що **гама-лазер**.

ГАЗОПРОНІКНИСТЬ, -ості (рос. газопроницаемость; англ. gas permeability) – здатність конденсованих тіл пропускати газові потоки в процесі газопроникнення. Газопроникнення належить до перенесення явищ і викликається градієнтом хімічних потенціалів. Процес газопроникнення складається з декількох стадій: поглинання частинок газу поверхнею конденсованого середовища, проходження газу через нього, виділення газу на протилежній поверхні конденсованого тіла і десорбція частинок газу з поверхні. Кожна з цих стадій може супроводжуватися дисоціацією молекул газу, газ може йонізуватися або вступати з молекулами (атомами) конденсованого середовища в хімічні реакції. На заключній стадії газопроникнення частинки

можуть асоціювати. Існує кілька типів г.: ламінарна, молекулярна, ефузійна (або кнудсенівська), дифузійна.

ГАЛ, -а (рос. Гал; англ. Gal) – найменування одиниці прискорення в системі одиниць СГС, вживається часто в геофізиці. Названа на честь Г. Галілея (G. Galilei). 1 Гал = 1 см/с², застосовують також частинну одиницю – мілігал (1 мГал = 10⁻⁵ м/с²).

ГАЛА́КТИКА [шлях Чумацький, шлях Молочний] (рос. Галактика, путь Млечный; англ. Galaxy, Nebula, Via Lactea; від грец. γαλακτικός – молочний) – велика зоряна система (містить ~10¹¹ зірок), до якої належить Сонце і разом з іншими членами Сонячної системи Земля. Г. включає зорі різноманітних типів і міжзоряне середовище, у тому числі магнітні поля, частинки високих енергій (космічне проміння). За своєю структурою Г. належить до спіральних галактик. Маса Г., яка оцінюється за рухом зірок у загальному гравітаційному полі Г., складає ~10¹¹ мас Сонця. Можливо, Г. має приховану масу. Значна сплюснутість диска Г. вказує на її швидке обертання навколо осі (див. також **обертання галактик**). Період обертання Г. в околицях Сонця складає 240–250 млн. років, це – т. зв. галактичний рік. Г. не є незмінною, у її диску й зараз відбувається процес утворення зірок.

г-ки (рос. галактики; англ. galaxies) – чітко обмежені, гравітаційно зв'язані зоряні системи, розташовані поза нашою Галактикою. Г. містять від декількох мільйонів до багатьох тисяч мільярдів зірок. Сучасній астрономії доступно для вивчення більше мільярда г., але практично вивчено лише кілька тисяч найбільш яскравих. Г. – основний структурний елемент більш великих об'єднань – скупчень і надскупчень г., що визначають великомасштабну структуру Всесвіту. За морфологічними ознаками г. поділяють

на 3 основні типи: еліптичні (Е), спіральні (S), неправильні (Ir); кожний з типів містить кілька підтипів. Г. мають помітну світність у радіодіапазоні.

г-ки сейфертівські (рос. галактики сейфертовские; англ. Seyfert galaxies) – спіральні галактики (SyG) з активними ядрами (К. Сейферт [C. Seyfert], 1942). За виглядом спектрів SyG поділяються на три типи: Sy1 (широкі дозволені та вузькі заборонені лінії), Sy2 (і ті й інші лінії вузькі), Sy3 ("лайнери" – лінії вузькі, відносно велика інтенсивність ліній низької йонізації). За цими ознаками і квазари можна віднести до типу Sy1. Галактики SyG відрізняються спектрами в рентгенівській, інфрачервоній області, в області радіовипромінювання. SyG – або фаза в еволюції будь-якої спіральної галактики, або особливий клас об'єктів, що відрізняються від "нормальних" спіральних галактик. Інтенсивні дослідження свідчать скоріше на користь другої гіпотези.

г-ки спіральні (рос. галактики спиральные; англ. spiral galaxies) – галактики, у будові яких помітні гілки спіральної форми.

ГА́ЛІЙ, -ю (рос. галлий; англ. gallium), Ga – хімічний елемент III групи періодичної системи елементів, атомний номер 31, атомна маса 69,723. Природний Ga складається з двох стабільних ізотопів ⁶⁹Ga (60,1%) і ⁷¹Ga (39,9 %). Конфігурація зовнішніх оболонок 4s² p¹. Енергія йонізації дорівнює 5,998 еВ. У вільному стані г. – сріблясто-білий метал, кристалічна решітка α-Ga ромбічна, у вузлах якої перебувають двоатомні молекули г. Густина твердого г. 5,9037 кг/дм³ (29,6°З), t_{пл} = 29,76°С, t_{кип} = 2205°С. За хімічними властивостями – близький аналог алюмінію. Г. застосовують для виготовлення високотемпературних термометрів, манометрів, у дифузійних насосах, у виробництві дзеркал із високою відбивальною спроможністю, сплави г. використовують у протипожежних пристроях. Ga, GaAs, GaSb та ін. є напів-

провідниками і застосовуються у високо-температурних випрямлячах, транзисторах, сонячних батареях, як приймачі ІЧ випромінювання.

ГАЛОГЕНИ, -ів, мн. (рос. галогены; англ. halogens; від грец. αλς – сіль, род. відм. αλος і γένεση – народження; виникнення) – хімічні елементи головної групи VII групи періодичної системи елементів (F, Cl, Br, I, At). Усі (крім At) мають стабільні ізотопи. Конфігурація зовнішніх електронних оболонок атомів галогенів s^2p^5 . Усі г. – типові неметали, у вільному стані складаються з двоатомних молекул, які порівняно легко дисоціюють на атоми. За звичайних умов F і Cl – гази, Br – рідина, I та, мабуть, At (отриманий тільки в мікрокількостях) – тверді речовини. Хімічна активність г. велика, при взаємодії з металами утворюються солі (галогеніди, наприклад NaCl).

ГАЛЬВАНОМЕТР, -а (рос. гальванометр; англ. galvanometer) – чутливий прилад для вимірювання напруги.

г. магнітоелектричний (рос. гальванометр магнитоэлектрический; англ. magnetoelectric galvanometer) – прилад високої чутливості до струму або напруги, у якому переміщення рухливої частини зумовлено взаємодією між магнітним потоком постійного магніта і провідником зі струмом. Магнітні гальванометри застосовуються як нульові прилади при нульових методах вимірювання і для вимірювання малих сталих струмів, напруг і кількостей електрики одиничних імпульсів струму.

г. строборезонансний (рос. гальванометр строборезонансный; англ. stroboresonance galvanometer) – високочутливий гальванометр магнітоелектричної системи для електричних схем порівняння типу вимірювальних мостів, які реєструють змінні напруги схеми порівнювання методом резонансу, коли власна частота коливань рухомої частини гальванометра дорівнює різниці ча-

стот комутатора та вимірюваного струму. Г. с. дозволяє виявляти змінні струми до 10^{-9} А з частотами до кількох кілогерців. Див. також **прилади нульові**.

г. струнний (рос. гальванометр струнный; англ. string galvanometer) – електровимірювальний прилад магнітоелектричної системи, рухомою частиною якого є провідник (струна), натягнутий між полюсами магнітної системи. Провідник здатен відхилитися внаслідок взаємодії струму, що протікає через нього, з магнітним полем, причому величина відхилення прямо пропорційна вимірюваній силі струму. Г. с. має високу чутливість і стійкість до механічних завад.

ЃАМА (рос. гамма; англ. gamma), γ – 1) одиниця напруженості магнітного поля, що дорівнює одній сотиссячній ерстеда:

1 $\gamma = 10^{-5}$ Е = $7,95775 \cdot 10^{-4}$ А/м; 2) частинна одиниця маси, яка рідко застосовується: 1 $\gamma = 10^{-9}$ кг = 10^{-6} г.

ГАМІЛЬТОНІАН, -а [оператор Ѓамільтона, набла-оператор] (рос. гамильтониан, оператор Гамильтона, набла-оператор; англ. hamiltonian, Hamilton operator, nabla, energy operator) – квантовомеханічний оператор, який відповідає функції Гамільтона в класичній механіці і визначає еволюцію квантової системи. У представленні Шредінгера ця еволюція описується залежністю від часу вектора стану $|\psi\rangle$ системи, що задовольняє Шредінгера рівняння $i\hbar \frac{\epsilon}{\partial t} |\psi\rangle = \hat{H} |\psi\rangle$ де H – гамільтоніан.

Якщо класична функція Гамільтона не залежить явно від часу, то вона є інтегралом руху і значення її збігається з енергією системи. Відповідно г. системи в цьому випадку є оператором енергії. Якщо г. укладу має деяку симетрію, то оператор, який здійснює перетворення симетрії, комутує з г. Г. системи отримують із класичної гамільтоніаної функції полів

заміною класичних величин відповідними операторами. Наприклад, для частинки маси m у зовнішньому потенціальному полі $V(x, y, z)$ г. має вигляд:

$$\hat{H} = \frac{\hat{p}_x^2 + \hat{p}_y^2 + \hat{p}_z^2}{2m} + V(x, y, z).$$

г. спіновий (рос. **гамильтониан спиновый**; англ. **spin hamiltonian**) – оператор енергії спінової підсистеми атомів, іонів, молекул і твердих тіл, що виражається через оператори спіну електронів і нуклонів фізичних об'єктів. Складається з двох частин – квазікласичної та обмінної.

ГАРМАТА електронна (рос. **пушка электронная**; англ. **injector, gun**).

г. електронна (рос. **пушка электронная**; англ. **electron injector, electron gun, gun**) – емісійна система, в якій електрони, що вилетіли з катода, прискорюються і формуються у вигляді тонкого електронного пучка. Е. г. входить як основна частина в електроннопроменеву трубку.

г. плазмова (рос. **пушка плазменная**; англ. **plasma injector**) – те саме, що **інжектор плазмовий**.

ГАРМОНІКИ, род. **-нік**, мн. (рос. **гармоники**; англ. **harmonics**).

г. оптичні (рос. **гармоники оптические**; англ. **optical harmonics**) – оптичне випромінювання з частотою ω_n , кратною основній частоті випромінювання ω :

$\omega_n = n\omega$ ($n = 1, 2, 3, \dots$). Можливість генерації г. о. пов'язана з нелінійною залежністю поляризації середовища від напруженості електричного поля світлової хвилі, що поширюється в ньому (див. також **поляризація нелінійна**).

ГАСІННЯ (рос. **тушение**; англ. **quenching**).

г. люмінесценції (рос. **тушение люминесценции**; англ. **luminescence quenching**) – явище зменшення світлового виходу люмінесценції, яке спостерігається

в кристалах та розчинах. Причиною г. л. є підвищення за певних умов ролі безвипромінювальних переходів зі збуджених станів у нормальні в самій молекулі, а також передача енергії збудженої молекули молекулам сторонньої речовини-гасильника.

ГАУСС, -а, Гс (рос. **Гаусс**, Гс; англ. **Gauss**, Gs) – одиниця магнітної індукції системи одиниць СГС (симетричної, або гауссової) і системи одиниць СГСМ. Названа на честь К.Ф. Гаусса (K.F. Gauss). $1 \text{ Гс} = 10^{-4} \text{ Тл}$ (див. також **Тесла**).

ГАУССМЕТР, -а (рос. **гауссметр**; англ. **gaussmeter**) – те саме, що **магнітометр**.

ГАФНІЙ, -ю (рос. **гафний**; англ. **hafnium**), Hf – хімічний елемент IV групи періодичної системи елементів, атомний номер 72, атомна маса 178,49. Природний г. складається з 6 стабільних ізотопів з масовими числами 174, 176–180. Конфігурація зовнішніх оболонок $5s^2p^6d^26s^2$. Енергія йонізації дорівнює 7,5 еВ. У вільному стані – сріблясто-сірий метал, існує в двох модифікаціях. Чистий г. пластичний, піддається прокатці, куванню, штампуванню. За хімічними властивостями – повний аналог цирконію. Знаходить застосування в ядерній енергетиці, тому що має високий переріз захоплення теплових нейтронів.

ГВИНТ, -а (рос. **винт**; англ. **screw**).

г. динамічний [динама] (рос. **винт динамический**, динама; англ. **dynamic screw**) – сукупність діючих на тверде тіло сили та пари сил, що лежить у площині, перпендикулярній до сили.

г. кінематичний (рос. **винт кинематический**; англ. **kinematic screw**) – сукупність вектора кутової швидкості та паралельної йому швидкості поступального руху твердого тіла. При гвинтовому русі його кутова та поступальна швидкості утворюють г. к.

ГЕКТО..., г (рос. **гекто...**, г; англ. **hecto...**, h; від грец. ἑκατόν – сто) – основа для утворення кратної одиниці, у 100 разів більшої за початкову. Наприклад: 1 гВт = 100 Вт.

ГЕКТОПАСКАЛЬ, -я (рос. **гектопаскаль**; англ. **hectopascal**; від гекто... і паскаль) – одиниця тиску та механічного напруження СІ, позначається гПа. 1 гПа = 100 Па = 1000 дин/см² = 10,2 кгс/м²
= 10⁻³ бар = 0,75 мм рт. ст.

ГЕЛІЙ, -ю (рос. **гелий**; англ. **helium**; від грец. ἥλιος – сонце; лат. Helium), He – хімічний елемент VIII групи періодичної системи елементів, інертний газ, атомний номер 2, атомна маса 4,002602. Електронна конфігурація г. 1 s². Енергія йонізації 24,5887 еВ – найвища серед усіх елементів. Радіус атома г. за шкалою Бокія – Белова 0,122 нм. Природний г. складається з двох стабільних ізотопів ⁴He (99,999862 %) і ³He. Г. – легкий безбарвний одноатомний газ, густина при температурі 0°C і тиску 1,013·10⁵Па становить 0,178467 кг/м³, у воді розчиняється погано. Температура кипіння – 4,22 К – найнижча серед усіх рідин. Г. – єдиний елемент, що не твердне при нормальному тиску (2,5 МПа; див. також **гелій твердий**). Хімічно пасивний, стійкі сполуки г. невідомі. Використовується для охолодження атомних реакторів.

г. **рідкий** (рос. **гелий жидкий**; англ. **liquid helium**). Рідкі ³He і ⁴He (та їхні розчини) – єдині в природі рідини, які не тверднуть при абсолютному нулі температури (при атмосферному тиску). Завдяки малій масі атомів гелію і характерному для атомів інертних газів слабкому притяганню між ними при зниженні температури квантові ефекти в рідкому гелії ("нульові коливання" атомів при T = 0) перешкоджають його кристалізації. ³He і ⁴He – квантові рідини. Рідкий ³He – Фермі-рідина, підкоряється статистиці Фе-

рмі-Дірака; рідкий ⁴He – Бозе-рідина, підкоряється статистиці Бозе-Ейнштейна. Рідкий ⁴He при T = T_λ (т. зв. λ – точка) має фазовий перехід 2-го роду, нову фазу називають He II (має аномально високу теплопровідність і надплинність (П.Л. Капіца, 1938; Л.Д. Ландау, 1941).

г. **твердий** (рос. **гелий твердый**; англ. **solid helium**) – гелій у кристалічному стані, існує тільки при досить високих тисках. Відомі три стійкі кристалічні модифікації ⁴He: гексагональна щільноупакована при тисках вище 25 атм (2,5 МПа); кубічна об'ємноцентрована у вузькій області діаграми стану ⁴He, пов'язаною з кривою плавлення в інтервалі температур 1,46 – 1,77 К; кубічна гранецентрована при температурах T > 14,9 К і тисках > 105 МПа (1050 атм). Для гелію характерна низька густина (до 0,19 г/см³), висока стисливість і пластичність. Кристалічні модифікації ³He такі ж, як у ⁴He, але існують при інших тисках і температурах.

ГЕЛІКОН, -а (рос. **геликон**; англ. **helicon**; від грец. ἥλιξ – кільце, спіраль, род. відм. ἥλικος) – слабкозагасна електромагнітна хвиля, що збуджується в газовій плазмі або плазмі твердих тіл, яка перебуває в сталому магнітному полі **H**. Електричне поле г. **E** еліптично поляризоване в площині, перпендикулярній до **H**. Ступінь еліптичності дорівнює cosθ, де θ – кут між **H** і напрямком поширення хвилі (хвильовим вектором **k**). При цьому вектор **E** обертається в той же бік, у який обертаються надлишкові носії заряду в полі **H**. Магнітне поле хвилі має колову поляризацію в площині, перпендикулярній до **k**. Г. виникає за рахунок недисипативного холлівського дрейфу заряджених частинок у сильному магнітному й електромагнітному полях (див. також **ефект Холла**). В іоносферній плазмі гелікони відомі під назвою атмосферіки-світлічки (чи вістлери).

ГЕНЕРАТОР, -а (рос. генератор; англ. generator, emitter, energizer, producer; (коливань) generator, oscillator, driver; (групи) generator; (схема) oscillating circuit, oscillation circuit, oscillatory circuit; від лат. generator – виробник, витворювач).

блокінг-генератор (рос. блокинг-генератор; англ. blocking generator, blocking oscillator, surge generator) – те саме, що генератор блокувальний.

г. **RC** (рос. генератор RC; англ. RC generator) – автогенератор синусоїдних коливань, у якому вибірне (селективне) коло, що визначає частоту автоколивань, містить лише ємності C та активні опори R . Робочий діапазон від декількох Гц до сотень кГц. У генераторах RC використовують однокаскадні та двокаскадні підсилювачі з додатним зворотним зв'язком. Перестроєння здійснюють, змінюючи ємності конденсаторів.

г. **блокувальний** [блокінг-генератор] (рос. блокинг-генератор; англ. blocking generator, blocking oscillator, surge generator; від англ. blocking, букв. – затримування) – релаксаційний генератор імпульсів, який виготовлено у вигляді однокаскадного підсилювача з трансформаторним зворотним зв'язком. Може працювати в автоколивальному режимі, генеруючи короточасні імпульси з високою прогальністю (шпаруватістю), і в очікувальному режимі, створюючи поодинокі імпульси при подачі сигналу запуску в базове або колекторне коло. Електронний прилад у г. б. (лампа, транзистор) споживає енергію тільки під час генерації. Г. б. добре синхронізується зовнішнім періодичним сигналом, і його можна використовувати для ділення частоти.

г. **ван-де-Граафа** (рос. генератор ван-де-Граафа; англ. van de Graaff generator) – електростатичний генератор високої сталої напруги, у якому для перенесення електричних зарядів використовується діелектричний транспортер у вигляді гнучкої стрічки. Запропонований

у 1931 Р. ван-де-Граафом (R. van de Graaff). Див. також генератор електро-статичний.

г. **водневий** (рос. генератор водородный; англ. hydrogen generator) – квантовий генератор високостабільних електромагнітних коливань, робота якого засновується на вимушеному висиланні фонових атомами водню. Г. в. слугує частотним репером активних квантових стандартів частоти. У цьому генераторі використовується квантовий перехід у слабкому магнітному полі H між магнітними підрівнями надтонкої структури основного стану ($F = 1, m = 0$) \rightarrow ($F = 0, m = 0$) (див. також **атом, спектри атомні, ефект Зеемана**); частота цього переходу $\nu_0 = (1420405751,786 + 428,1 \cdot 10^{-3} H^2 \pm 0,0046)$ Гц.

г. **Гартмана** (рос. генератор Гартмана; англ. Hartmann generator) – газоструменевий випромінювач звуку, робота якого ґрунтується на виникненні коливного режиму течії надзвукового недорозширеного струменя при його гальмуванні порожнистим резонатором (Ю. Гартман [J. Hartmann]). Г. г. являє собою слабкозвужуване кругле сопло, перед яким співвісно розташований циліндричний резонатор, своїм відкритим кінцем напрямлений назустріч газовому струменю. Використовується для інтенсифікації процесів тепло- та масообміну в УЗ полі, для коагуляції аерозолей, піногаасіння, розпилення рідин.

г. **групи** [оператор інфінітезимальний] (рос. генератор группы, инфинитезимальный оператор; англ. group generator, infinitesimal operator) – точніше, генератор представлення $T_g = T(\varphi^1, \dots, \varphi^n)$ групи Лі G , параметризованої в околі її одиничного елемента e канонічними параметрами φ^α , – оператор $I_\alpha = \partial T / \partial \varphi^\alpha |_{\varphi^\alpha=0}$. Генератори групи I_α породжують алгебру Лі представлення T_g і задовольняють співвідношення $[I_\alpha, I_\beta] = C_{\alpha\beta}^\gamma I_\gamma$, де $C_{\alpha\beta}^\gamma$ – структурні константи

алгебри. У класичній механіці, де алгебру Лі породжують дужки Пуассона, генератори групи реалізуються як функції канонічних змінних. Важливим прикладом є група калібрувальних перетворень, для якої генератори групи – зв'язки першого роду (див. також **формалізм гамільтонів**).

г. динатронний (рос. генератор динаatronный; англ. **dynatron oscillator**) – генератор незагасних електричних коливань, у якому коливання підтримуються за рахунок від'ємного опору ділянки катод-анод чотириелектродної електронної лампи, що працює в умовах динаatronного ефекту анода і називається динаatronом.

г. електромагнітних коливань (рос. генератор електромагнитных колебаний; англ. **electromagnetic oscillator**) – пристрій для отримання електромагнітних коливань потрібного виду (певних частот, амплітуд і фаз для гармонічних коливань, форми в часі для імпульсних коливань і т. д.). У г. е. к. здійснюється перетворення електричної енергії джерел сталої напруги та струму або енергії первинних електромагнітних коливань чи інших форм енергії в енергію генерованих електромагнітних коливань. Принципи побудови і конструкція г. е. к. залежать від діапазону генерованих частот. Розрізняють генератори низьких частот і радіочастот, НВЧ генератори, оптичні квантові генератори (лазери), генератори випадкових сигналів.

г. електростатичний (рос. генератор электростатический; англ. **electrostatic generator**) – пристрій для розділення електричних зарядів, принцип дії якого полягає у переміщенні електричних зарядів проти сил електричного поля, причому робота, яка витрачається на переміщення зарядів, перетворюється в електричну енергію. Застосовується або як генератор високих напруг, або в електростатичних прискорювачах заряджених частинок.

г. електрохімічний (рос. генератор электрохимический; англ.

electrochemical generator) – див. джерела струму хімічні.

г. заряджених торіодів адіабатичний (рос. генератор заряженных тороидов адиабатический; англ. **adiabatic generator of charged toroids**) – див. адгезатор.

г. імпульсний (рос. генератор импульсный; англ. **impulse generator, pulse generator, surge generator, impulser, impulse oscillator, pulse(d) oscillator, pulser**) – електронний пристрій для створення послідовності імпульсів або поокремлених відеоімпульсів. Найбільш простим за будовою г. і. є блокувальний генератор. Зазвичай г. і. складається із задавального джерела коливань і формувальника, що створює імпульси необхідної (як правило, близької до прямокутної) форми, тривалості й амплітуди (потужності). Джерелом може слугувати генератор синусоїдних або релаксаційних коливань (генератор пилкоподібної напруги, мультівібратор і т. д.).

г. каскадний, КГ (рос. генератор каскадный, КГ; англ. **cascade generator**) – пристрій для перетворення низької змінної напруги у високу сталу напругу. Низька напруга випрямляється в окремих каскадах, а потім отримані сталі напруги вмикаються послідовно та підсумовуються.

г. квантовий (рос. генератор квантовый; англ. **quantum generator**) – пристрій, що генерує електромагнітне випромінювання за рахунок вимушеного висилання фотонів ансамблем мікрочастинок. При термодинамічній рівновазі системи мікрочастинок, яка взаємодіє з електромагнітним полем, вимушене висилання фотонів значно менше від поглинання їх частинками. Г. к. був запропонований і реалізований у 1954 незалежно двома групами радіофізиків (Н.Г. Басов і А.М. Прохоров та Ч. Таунс зі співробітниками), що працювали в області радіоспектроскопії. Вони показали, що для створення г. к. необхідно об'єднати ансамбль мікрочастинок

(робочу речовину) з елементом додатного зворотного зв'язку та забезпечити інверсію заселеностей робочих енергетичних рівнів ансамблю мікрочастинок. Вони створили такий генератор, у якому робочою речовиною слугував пучок молекул NH_3 , елементом зворотного зв'язку – об'ємний резонатор, а інверсія населеностей досягалася сортуванням молекул за енергіями (молекулярний генератор). У 1960 були створені г. к. оптичного діапазону – лазери. *Див. також лазер твердотільний, лазери газорозрядні, оптика нелінійна.*

г. квантовий оптичний (рос. генератор квантовый оптический; *англ. optical quantum generator*) – *див. лазер.*

г. кварцовий (рос. генератор кварцевый; *англ. crystal-controlled oscillator, piezoelectric oscillator, quartz-crystal*

(-controlled) oscillator) – автогенератор електромагнітних коливань із коливною системою, до складу якої входить кварцовий резонатор; призначений для одержання коливань з високою стабільністю частоти. Принцип побудови електричної схеми г. к. і його дія такі ж, як і у звичайних генераторів електромагнітних коливань.

г. магнітогідродинамічний [МГД-генератор] (рос. генератор магнитогидродинамический, МГД-генератор; *англ. magnetohydrodynamic generator, MHD generator*) – пристрій, у якому за рахунок явища електромагнітної індукції в каналі з накладеним магнітним полем внутрішня теплова або кінетична та потенціальна енергія потоку електропровідного середовища перетворюється в електричну енергію. Робочим тілом г. м. може бути низькотемпературна плазма або провідна рідина (рідкі метали, електроліти). Г. м. складається з канала, в якому формується потік, індуктора, що створює стаціонарне або змінне (рухоме) магнітне поле, системи знімання енергії за допомогою електродів (кондукційні г.

м.) або індуктивного зв'язку потоку з колом навантаження (індукційні г. м.).

г. молекулярний (рос. генератор молекулярный; *англ. molecular generator, molecular oscillator*) – перший квантовий генератор, у якому електромагнітні коливання НВЧ генерувалися за рахунок вимушених квантових переходів молекул NH_3 (*див. також електроніка квантова*). Молекули NH_3 , що мають електричний дипольний момент, пролітаючи через неоднорідне електричне поле, відхиляються по-різному – залежно від їхньої внутрішньої енергії (*див. також ефект Штарка*). Молекули, що перебувають у верхньому енергетичному стані, відхиляються до осі конденсатора і попадають усередину об'ємного резонатора, де вони висилають фотони під впливом електромагнітного поля резонатора. Створені г. м. і на інших дипольних молекулах у діапазоні сантиметрових і міліметрових хвиль. Вони використовуються як радіоспектроскопи високої роздільності.

г. нейтронний (рос. генератор нейтронный; *англ. neutron generator*) – установка для отримання нейтронних пучків високої інтенсивності, що складається з великострумового прискорювача заряджених частинок (протонів, дейтронів, електронів) і мішені – конвертора. Інтенсивні імпульсні потоки нейтронів одержують за допомогою протонних прискорювачів – т. зв. мезонних фабрик, де нейтрони безпосередньо вибиваються протонами з ядер.

г. оптичний (рос. генератор оптический; *англ. optical generator*) – *див. лазер.*

г. параметричний (рос. генератор параметрический; *англ. parametric oscillator*) – генератор електромагнітних коливань – система, у якій коливання збуджуються та підтримуються періодичною зміною її реактивного параметра (ємності C або індуктивності L). *Див. також генерація параметрична та підсилення електромагнітних коливань.*

г. світла параметричний (рос. **генератор света параметрический**; англ. **parametric light generator**) – джерело когерентного оптичного випромінювання, у якому потужна світлова хвиля однієї частоти (частоти подачі), проходячи через нелінійний кристал, перетворюється у світлові хвилі інших, менших частот. Частоти параметрично збуджуваних хвиль визначаються дисперсією світла в кристалі і при її зміні можуть плавно перебудовуватися при фіксованій частоті подачі. С.А. Ахманов, Р.В. Хохлов, 1962 (передбачені); Дж. Джордмейн [J. Giordmaine], Р. Міллер [R. Miller], С.А. Ахманов, Р.В. Хохлов зі співробітниками, 1965 (створені). Для збільшення потужності г. с. п. кристал розміщують усередині відкритого резонатора. Окремі г. с. п. забезпечують перебудову частоти в межах 10 % від частоти подачі.

г. пилкоподібної напруги (рос. **генератор пилообразного напряжения**; англ. **sawtooth generator, ramp generator**) – генератор напруги (струму), які змінюються лінійно, електронний пристрій, що формує періодичні коливання напруги (струму) пилкоподібної форми. Основне призначення г. п. н.– керування часовою розгорткою променя в пристроях, де використовуються електроннопроменеві трубки. Г. п. н. застосовують також у пристроях для порівняння напруги, часової затримки та розширення імпульсів. Для одержання пилкоподібної напруги використовують процес зарядки (розрядки) конденсатора в колі з великою сталою часу.

г. плазмовий (рос. **генератор плазменный**; англ. **plasma generator**) – 1) генератор низькотемпературної плазми, те саме, що **плазмотрон**. 2) Плазмовий генератор НВЧ випромінювання – джерело електромагнітного випромінювання, що виникає при взаємодії релятивістського пучка електронів з плазмою.

г. релаксаційний [генератор релаксаційних коливань] (рос. **генератор релаксационный, генератор релаксаци-**

онных колебаний; англ. **relaxation generator, relaxation oscillator**) – генератор електромагнітних коливань, у якому ні пасивні кола, ні активний нелінійний елемент не мають резонансних властивостей.

г. релаксаційних коливань (рос. **генератор релаксационных колебаний**; англ. **relaxation generator, relaxation oscillator**) – те саме, що **генератор релаксаційний**.

г. транзисторний (рос. **генератор транзисторный**; англ. **transistor generator**) – ламповий генератор із пентодом, який має коливний контур, увімкнений між катодом і екранною сіткою.

г-ри плазми (рос. **генераторы плазмы**; англ. **plasma generators**) – пристрої, що створюють з нейтральних речовин потоки низькотемпературної плазми, тобто плазми з кінетичною енергією частинок меншою або того ж порядку величини, що і їхня енергія йонізації. Іноді термін "г. п." застосовують і до інших джерел плазмових потоків, наприклад плазмові прискорювачі. До г. п. природно примикають іонні та електронні джерела, з яких електричним полем витягуються потоки йонів і електронів відповідно (Про отримання високотемпературної плазми *див. також реактор термоядерний*). Функціональну основу г. п., як правило, складає газовий розряд (дуговий, жеврійний, високочастотний, лазерний та ін.). Основні характеристики якості г.п.: ступінь йонізації плазми, середня енергія частинок, енергетична ціна йона.

г-ри шумові (рос. **генераторы шумовые**; англ. **noise sources**) – прилади, які генерують електричні сигнали з рівномірною спектральною густиною у широкій смузі частот. Застосовуються як вимірні пристрої для вимірювання шум-фактора приймачів і підсилювачів, граничної далькості виявлення радіолокаційних станцій, в електроакустиці – для визначення частотних характеристик мікрофонів,

динаміків, коефіцієнта звукопоглинання тощо.

НВЧ генератори (рос. СВЧ генераторы; англ. microwave generators) – надвисокочастотні генератори електричних коливань, частота яких більша $3 \cdot 10^9$ Гц ($\lambda \leq 10$ см). До НВЧ г. належать: лампові генератори, НВЧ електронні прилади, параметричні генератори, напівпровідниковий генератор, квантові генератори діапазону НВЧ (молекулярний генератор).

свіп-генератор (рос. свип-генератор; англ. sweep generator) – генератор сигналів, у якому частота-носії змінюється за пилкоподібним або трикутним законом; використовується в радіотехніці разом з осцилографом для одержання амплітудно-частотних характеристик різноманітних електричних кіл.

ГЕНЕРАТРИСА (рос. генератриса; англ. generatrix, generator) – те саме, що **функціятвірна**

ГЕНЕРАЦІЯ (рос. генерация; англ. generation) – букв. породження, витворення.

г. **гармонік** (рос. генерация гармоник; англ. harmonic generation) – див. взаємодія світлових хвиль.

г. **носіїв заряду в напівпровідниках** (рос. генерация носителей заряда в полупроводниках; англ. carrier generation in semiconductors) – поява електронів у зоні провідності та дірок у валентній зоні. Генерація носіїв заряду відбувається під дією теплового руху атомів кристалічних решіток (теплова генерація), а також зовнішніх факторів – освітлення (оптична генерація), опромінення потоками частинок, сильних електричних полів та інші. Мірою генерації носіїв заряду є швидкість генерації – кількість носіїв, що виникають в одиниці об'єму за одиницю часу. Теплова генерація носіїв заряду в рівноважному напівпровіднику зрівноважується їхньою рекомбінацією (див. та-

кож **рекомбінація носіїв заряду**). У випадку оптичної генерації носіїв заряду концентрація нерівноважних носіїв може перевищувати рівноважне значення на багато порядків, швидкість такої генерації звичайно є лінійною при малих інтенсивностях світла (див. також **процеси багатофотонні, лазер напівпровідниковий**).

г. **параметрична та підсилення електромагнітних коливань** (рос. генерация параметрической и усиление электромагнитных колебаний; англ. parametric generation and amplification of electromagnetic oscillations) – генерація та підсилення електромагнітних коливань за рахунок роботи, яка виконується зовнішніми джерелами при періодичній зміні в часі реактивних параметрів коливної системи (ємності C , індуктивності L). Г. п. та п. е. к. базуються на явищі параметричного резонансу. Приклад параметричного генератора – параметрон (використовується як елемент обчислювального пристрою або як подільник частоти).

г. **зв'язу теплова** (рос. генерация звука тепловая; англ. thermal sound generation) – те саме, що **генерація зв'язу термічна**.

г. **зв'язу термічна** [генерація зв'язу теплова] (рос. генерация звука термическая, генерация звука тепловая; англ. thermal sound generation) – випромінювання звуку межею теплового джерела при зміні її температури. Причиною г. з. т. є розширення і стиснення навколишнього середовища або автоколивання в тепловій системі, в якій зворотний зв'язок забезпечується виниклою звуковою хвилею, що виявляє вплив на процеси горіння. Г. з. т. існує, наприклад, у турбулентному струмені повітря при горінні (див. також **випромінювач акустичний**), у турбулентному полум'ї (аеродинамічна генерація звуку), у твердому тілі при бомбардуванні його поверхні електронами, у потоці в'язкого теплопровідного стисливого газу (співуче полум'я).

ГЕНРІ, Гн (рос. **Генри**, Гн; англ. **Henry**, Н) – одиниця СІ індуктивності та взаємної індуктивності, що дорівнює індуктивності електричного контура, який збуджує магнітний потік у 1 Вб при силі струму в ньому 1 А. Названа на честь Дж. Генрі [J. Henry]. 1 Гн дорівнює також індуктивності електричного кола, у якому виникає ерс самоіндукції в 1 В при рівномірній зміні струму в ній зі швидкістю 1 А/с. $1 \text{ Гн} = 1 \text{ В} \cdot \text{с} / \text{А} = 1 \text{ Вб} / \text{А} = 10^9 \text{ см}$ (одиниця СГСМ) $= 1,11 \cdot 10^{-12}$ одиниць СГСЕ.

Г. на метр, Гн/м (рос. **Генри на метр**, Гн/м; англ. **Henry per meter**, Н/м) – одиниця СІ абсолютної магнітної проникності. 1 Гн/м дорівнює абсолютній магнітній проникності середовища, у якому при напруженості магнітного поля 1 А/м створюється магнітна індукція 1 Тл; $1 \text{ Гн} / \text{м} = 1 \text{ Тл} \cdot \text{м} / \text{А} = 1 \text{ Вб} / (\text{А} / \text{м}) = 10^7 / 4$ одиниць СГСМ.

ГЕОАКУСТИКА (рос. **геоакустика**; англ. **geoaoustics**; від грец. Γή – Земля й акустика) – розділ акустики, у якому вивчаються закономірності розподілу пружних хвиль з частотами від 10^{-1} до 10^6 Гц у земній корі. Сюди належить також дослідження акустичних характеристик гірських порід (швидкості розподілу та загасання пружних хвиль у них). У г., поряд із позовжніми, вивчаються й інші типи пружних хвиль (поперечні, хвилі Лява, Стоунлі, Лемба). Експериментально встановлено, що швидкості та коефіцієнти загасання позовжніх пружних хвиль у гірських породах змінюються в межах $300 - 8 \cdot 10^3 \text{ м} / \text{с}$ і $10^{-3} - 10^{-1} \text{ дБ} / \text{м}$ відповідно.

ГЕОМАГНЕТІЗМ, -у (рос. **геомагнетизм**; англ. **geomagnetism**) – те саме, що **магнетизм земний**.

ГЕОМЕТРІЯ (рос. **геометрия**; англ. **geometry**).

г. ріманова (рос. **геометрия риманова**; англ. **Riemannian geometry**) – геометрія ріманового простору. Основні

поняття г. р. є узагальненням понять евклідової геометрії на простори з довільним метричним тензором g_{ij} .

ГЕОФОН, -а (рос. **геофон**; англ. **geophone**; від грец. Γή – Земля та φωνή – голос) – електроакустичний перетворювач, призначений для прийому пружних хвиль, що поширюються в земній корі; застосовується в геоакустиці. Для реєстрації пружних хвиль на великих відстанях використовуються низькочастотні інфразвукові та звукові г. – сейсмографи, сеймоприймачі, сейсмометри; г. є приймачами коливальних зсувів, коливальної швидкості або прискорення в хвилі відносно "нерухомої" землі.

ГЕПТОД, -а [**пентагрід**] (рос. **гептод**, **пентагрид**; англ. **heptode**, **pentagrid**) – семиелектродна електронна лампа.

ГЕРМАНІЙ, -ю (рос. **германий**; англ. **germanium**), Ge – хімічний елемент IV групи періодичної системи елементів, атомний номер 72, атомна маса 72,59. Природний г. складається з 5 стабільних ізотопів із масовими числами 70, 72, 73, 74, 76. Як радіоактивний індикатор найчастіше використовують ^{71}Ge (електронне захоплення, $T_s = 11,2$ доби). Конфігурація зовнішніх електронних оболонок $4s^2p^2$. Енергія йонізації дорівнює 7,899 еВ. У вільному стані – метал із кольором поверхні від сріблястого до чорного; існує в одній аморфній і декількох кристалічних модифікаціях. Г. використовують як напівпровідниковий матеріал. Оксид г. застосовують для одержання скла з високим показником залому. Сплави г. з ніобієм, ванадієм, оловом мають порівняно високу температуру переходу у надпровідний стан.

ГЕРПОЛОДІЯ (рос. **герполодия**; англ. **herpolody**) – крива, поняття про яку пов'язане з геометричною інтерпретацією руху твердого тіла навколо нерухомої

точки O у випадку, коли сума моментів усіх сил відносно цієї точки дорівнює нулю (випадок Ейлера). У цьому випадку вектор K_0 головного моменту кількостей руху тіла відносно центра O сталий і полюс P (точка перетину миттєвої осі обертання з поверхнею еліпсоїда інерції, побудованого в центрі O) має ту властивість, що площина, дотична до еліпсоїда в полюсі P , перпендикулярна до вектора K_0 і зберігає незмінний напрямок у просторі (в інерційній системі відліку). Тоді картину руху можна одержати, якщо кочити без ковзання еліпсоїд інерції по площині, перпендикулярній K , а криву, що при цьому описує полюс на цій площині, називають герполодією.

ГЕРЦ, -а, Гц (рос. Герц, Гц; англ. Hertz, Hz) – одиниця частоти СІ та системи одиниць СГС, що дорівнює частоті періодичного процесу, при якій за 1 с відбувається один цикл процесу. Названа на честь Г. Р. Герца [H. R. Hertz]. Широко застосовуються кратні одиниці – кілогерц (1 кГц = 10^3 Гц), мегагерц (1 МГц = 10^6 Гц) та інші.

ГЕРЦМЕТР, -а (рос. герцметр англ. frequency counter, frequency indicator, frequency-indicating meter) – те саме, що частотомір

ГЕТЕРОДИНУВАННЯ (рос. гетеродинирование; англ. heterodyning, heterodyne mixing).

г. світла (рос. гетеродинирование света; англ. light heterodyning, light heterodyne mixing) – див. детектування світла.

ГЕТЕРОЛАЗЕР, -а (рос. гетеролазер; англ. heterolaser, (single-)heterojunction laser, (single-)heterostructure laser) – напівпровідниковий лазер на основі гетероструктур. Найпоширенішими є інжекційні гетеролазери, у яких активним середовищем слугує вузькозонний шар гетеро-

структури. Це напівпровідник (головним чином $A^{III}B^V$) з високим квантовим виходом випромінювальної рекомбінації. Спек-тральний діапазон випромінювання гетеролазера визначається E_g вузькозонного напівпровідника. В інжекційних лазерах з p - n -переходом у прозорому напівпровіднику світлове поле генерації проникає далеко за межі активного шару в області з високим для нього коефіцієнтом поглинання. У гетеролазерах можна керувати областю локалізації світлового поля і нерівноважної електронно-діркової плазми. Гетеролазери перекривають діапазон від жовто-зеленої області до декількох десятків мкм (1980).

ГЕТЕРОПЕРЕХІД -оду, ГП (рос. гетеропереход, ГП; англ. heterotransition, heterojunction, heterogeneous junction) – контакт двох різних за хімічним складом напівпровідників. Г. може бути утворений між двома монокристалічними або аморфними напівпровідниками, однак найбільше практичне значення мають гетеропереходи, утворені монокристалами. На межі г. відбувається зміна властивостей напівпровідникового матеріалу: структури енергетичних зон, ширини забороненої зони E_g , ефективних мас носіїв заряду, їхньої рухливості і т.д.

ГЕТЕРОСТРУКТУРА (рос. гетероструктура; англ. heterostructure, heterojunction structure) – напівпровідникова структура з декількома гетеропереходами (ГП). Можливість змінювати на межах ГП ширину забороненої зони E_g і діелектричну проникність ϵ дозволяє ефективно керувати в г. рухом носіїв заряду та їхньою рекомбінацією, а також світловими потоками усередині гетероструктури. Найважливіше застосування гетероструктур – т. зв. оптоелектронні прилади (гетеролазери, гетеросвітлодіоди).

ГІБРИДИЗАЦІЯ (рос. гибриди-
зация; англ. hybridization).

г. атомних орбіталей (рос. гибри-
дизация атомных орбиталей; англ.
hybridization of atomic orbitals) – ви-
внювання довжин хімічних зв'язків і
валентних кутів при утворенні хімічних
зв'язків валентними *s*-, *p*-, *d*- і т. д.
електронами (атомними орбіталями) одно-
го атома. Г. а. о. описує збуджені стани
атома в хімічній сполуці і є енергетично
вигідною. За допомогою методів рент-
генівського структурного аналізу,
спектральних вимірювань тощо
встановлено, що хімічні зв'язки, утворені
електронами атома, які перебувають в рі-
зних квантових станах, еквівалентні – що
суперечить, здавалося б, очевидному при-
пущенню про їхню відмінність (так, на-
приклад, *p*-електрони повинні були б
створювати більш міцний зв'язок, ніж *s*-
електрони). Гібридні функції, що від-
повідають новим орбіталям, є лінійними
комбінаціями *s*-, *p*-, *d*- і т. д. атомних
одноелектронних функцій (орбіталей) (Л.
Полінг [L. Pauling], 1928).

ГІГА..., Г (рос. гига..., Г; англ.
giga..., G; від грец. γιγάντειος – гі-
гантський) – основа для утворення
найменування кратної одиниці, що дорі-
внює 10^9 початкових одиниць. Напри-
клад, 1 ГГц = 10^9 Гц.

ГІГАНТ, -а (рос. гигант; англ. **giant**,
грец. γίγαντας) – велетень.

г-нти червоні та надгіганти (рос. ги-
ганты красные и сверхгиганты; англ.
red giants and supergiants) – див. надгі-
ганти.

ГІГРОСКОПІЧНІСТЬ, -ості (рос.
гигроскопичность; англ. **hygroscopic**
property; від грец. υγρός – вогкий, воло-
гий і окопός – мета) – властивість мате-
ріалів поглинати (сорбувати) вологу з пові-
тря. Г. мають матеріали капілярно-
поруватої структури, які змочуються
водою (наприклад, деревина), у тонких

капілярах яких відбувається конденсація
вологи (див. також **гідрофільність і**
гідрофобність, конденсація капілярна),
а також добре розчинні у воді речовини
(кухонна сіль, цукор, концентрована сі-
рчана кислота), особливо хімічні сполу-
ки, що утворюють з водою кристало-
гідрати. Кількість поглинутої речовиною
вологи (гігроскопічна вологість) зростає
зі збільшенням вмісту води в повітрі і
досягає максимуму при відносній воло-
гості 100%.

ГІДРАВЛІКА (рос. гидравлика;
англ. **hydraulics**; грец. υδραυλική, від
υδωρ – вода й αυλός – трубка) – за-
стосовна (прикладна) наука про закони
руху та рівноваги рідин і способи за-
стосування цих законів до вирішення
задач інженерної практики. Як розділ
гідромеханіки, гідравліка встановлює
наближені залежності, обмежуючись у
багатьох випадках розглядом одновимі-
рного руху і широко використовуючи
при цьому експеримент як у ла-
бораторних, так і в натурних умовах.

ГІДРОАЕРОМЕХАНІКА [механіка
рідін і газів] (рос. гидроаэромеханика,
механика жидкостей и газов; англ. **fluid**
mechanics, mechanics of fluids) – розділ
механіки, присвячений вивченню рі-
вноваги і руху рідких та газоподібних
середовищ і їхньої взаємодії між собою і
з твердими тілами (див. також **аероди-
наміка, динаміка газова, гідравліка,**
гідродинаміка, динаміка розріджених
газів, гідродинаміка магнітна та ін.). Г.
– частина більш загальної галузі механіки
– механіки суцільного середовища.

ГІДРОАКУСТИКА (рос. гидро-
акустика; англ. **hydroacoustics,**
submarine acoustics, underwater
acoustics) – розділ акустики, у якому ви-
вчаються характеристики звукових полів
у реальному водному середовищі для ці-
лей підводної локації, зв'язку та ін. Вели-
ке значення г. пов'язане з тим, що звукові

хвилі в океанах і морях є єдиним видом випромінювання, здатним поширюватися на значні відстані; часто г. називають акустикою океану.

ГІДРОДИНАМІКА (рос. *гидродинамика*; англ. *hydrodynamics, flow dynamics, fluid dynamics, flow mechanics, hydrokinetics*) – розділ гідромеханіки, у якому вивчається рух нестисливих рідин і їхня взаємодія з твердими тілами або поверхнями розділу з іншою рідиною (газом). Основними фізичними властивостями рідин, що лежать в основі побудови теоретичних моделей, є неперервність, або плинність, і в'язкість. Більшість краплинних рідин чинить значний опір стисненню і вважається практично нестисливими. Методи г. дозволяють розраховувати швидкість, тиск та ін. параметри рідини в будь-якій точці зайнятого рідиною простору в будь-який момент часу.

г. магнітна (рос. *гидродинамика магнитная*; англ. *magnetohydrodynamics, magnetofluidmechanics, hydromagnetics, magnetofluid dynamics*) – див. **магнітогідродинаміка**.

г. плазми дворідінна (рос. *гидродинамика плазмы двухжидкостная*; англ. *two-fluid plasma hydrodynamics*) – математична модель, у якій повністю йонізована плазма подається у вигляді суміші двох газів заряджених частинок – електронів і йонів, зв'язаних один з одним силою тертя та електромагнітними полями. Система рівнянь, які описують модель, дає зміну в часі концентрації, середньої швидкості частинок, температури тощо.

ГІДРОЛОКАТОР, -а (рос. *гидролокатор*; англ. *sonar, echo-ranging sonar, pinger, asdic*) – гідроакустичний пристрій, що здійснює випромінювання, прийом та обробку акустичних сигналів з метою виявлення, визначення місця розташування і параметрів руху підводного об'єкта, що відбиває або розсіює акусти-

чні хвилі (див. *також гідролокація*). Відстань до об'єкта, як правило, визначається за часом проходження луни від моменту випромінювання імпульсного сигналу (див. *також імпульс акустичний*) до його прийому. Напрямок на об'єкт визначається за напрямком приходу луни-визнаку з урахуванням рефракції в даному районі. Швидкість об'єкта за однічною послією розраховується за ефектом Доплера; одночасно доплерівське зміщення частоти дозволяє відстроюватися від ревербераційних завад (див. *також реверберація*), викликаних розсіянням посланого сигналу на неоднорідностях середовища.

ГІДРОЛОКАЦІЯ (рос. *гидролокация*; англ. *echo-ranging, sonar*) – визначення місця перебування підводного об'єкта або за звуковими сигналами, що висилаються самим об'єктом (пасивна гідролокація), або за відбиванням чи розсіянням від об'єкта спеціально висланого звукового сигналу (активна гідролокація). Об'єктами можуть бути надводний корабель, підводний човен, табун риб, скеля на дні та інше.

ГІДРОМЕХАНІКА (рос. *гидромеханика*; англ. *hydromechanics, fluid mechanics, flow mechanics*) – розділ гідроаеромеханіки, в якому вивчаються рух і рівновага нестисливих рідин і їхня взаємодія з твердими тілами. Г. – найдавніший і дуже розвинений розділ механіки рідин і газів; вона підрозділяється на гідростатику та гідродинаміку.

ГІДРОСТАТИКА (рос. *гидростатика*; англ. *hydrostatics*) – частина гідромеханіки, в якій вивчають рівновагу нестисливих (краплинних) рідин.

ГІДРОФІЗИКА (рос. *гидрофизика*; англ. *hydrophysics*) – наука про фізичні властивості водної оболонки Землі – гідросфери – та процеси, що відбуваються в ній. Г. вивчає молекулярну

структуру води в трьох її агрегатних станах, переходи між цими станами, механічні й теплові властивості води та льоду, їхні акустичні, оптичні, електричні характеристики, різноманітні рухи водного середовища. Г. як розділ геофізики підрозділяють на фізику вод суші (гідрологія суші) та фізику моря.

ГІДРОФІЛЬНІСТЬ, -ості (рос. гидрофильность; англ. hydrophilicity, hydrophilic property, hydrophilic behavior(u)r; від грец. υδωρ – вода і φίλος – дружба, любов).

г. і гідрофобність (рос. гидрофильность и гидрофобность; англ. hydrophilicity and hydrophobicity, hydrophilic and hydrophobic properties, hydrophilic and hydrophobic behavior(u)r) – характеристики взаємодії поверхонь речовин (твердих тіл) з молекулами води. Г. і г. – окремі випадки ліофільності та ліофобності – характеристик взаємодії речовин з молекулами рідин різної полярності, які визначають ступінь їхньої змочуваності цими рідинами. Поняття г. та г. застосовують і до окремих молекул та йонів.

ГІДРОФОБНІСТЬ, -ості (рос. гидрофобность; англ. hydrophobicity, hydrophobic property, hydrophobic behavior(u)r; від грец. υδωρ – вода і φόβος – острах, страх, боязнь).

г. і гідрофільність (рос. гидрофобность и гидрофильность; англ. hydrophilicity and hydrophobicity, hydrophilic and hydrophobic properties, hydrophilic and hydrophobic behavior(u)r) – див. гідрофільність.

ГІДРОФОН, -а (рос. гидрофон; англ. hydrophone, subaqueous microphone; від грец. υδωρ – вода і φωνή – голос) – підводний електроакустичний перетворювач для прийому акустичних сигналів і шумів. Г. може бути конструктивно та функційно об'єднаний із найпростішими електронними пристроями – попередніми

підсилювачами, модуляторами і т. д. За чутливий елемент г. править п'єзоелектричний перетворювач (інколи магнітострикційний перетворювач), що може мати різну форму.

ГІЛЬБЕРТ, -а, Гб (рос. Гильберт, Гб; англ. Gilbert, Gb) – одиниця магніторушійної сили та різниці магнітних потенціалів у системах одиниць СГС (симетричної, або системи Гаусса) і СГСМ. Названо на честь В. Гільберта (W. Gilbert).

ГІПЕРЗАРЯД, -у (рос. гиперзаряд; англ. hypercharge), Y – одна з характеристик адронів, що належать заданому ізотопічному мультиплету, яка визначає відхил величини електричного заряду (Q) кожного адрона мультиплету від значення третьої проєкції ізотопічного спіну (I_3). Ця властивість г. знаходить висвітлення у формулі Гелл-Манна – Нішіджими: $Q = I_3 + Y/2$.

ГІПЕРЗВУК, -у (рос. гиперзвук; англ. hypersound) – пружні хвилі з частотами від 10^9 до 10^{12} – 10^{13} Гц. За фізичною природою г. нічим не відрізняється від звукових і УЗ хвиль. Завдяки високим частотам (малим довжинам хвиль), більш істотними стають взаємодії г. з частинками в середовищі – електронами провідності, тепловими фононами, магнонами та ін. Існує г. теплового походження і збуджуваний штучно.

ГІПЕРОНИ, -ів, мн. (рос. гипероны; англ. hyperons; від грец. ὑπερ – над, понад, вище) – баріони з відмінним від нуля значенням дивності, що розпадаються завдяки слабкій (чи електромагнітній) взаємодії і мають внаслідок цього час життя, який на багато порядків перевищує характерний час сильної взаємодії (ядерний час 10^{-23} с). Як усі баріони, г. є адронами, мають напівцілий спін, їх відносять до

квазістабільних частинок. Перші г. відкриті в космічному промінні (Г.Д. Рочестер [G.D. Rochester] і Г. Батлер [G. Butler], 1947).

ГІПЕР'ЯДРА, -дер, мн. (рос. гиперъядра; англ. hypernuclei) – ядерноподібні системи, що складаються з нуклонів (протонів і нейтронів) і одного або кількох гіперонів. Г. позначаються символом ${}^A_Y Z$, де A – баріонний заряд (сумарне число нуклонів і гіперонів), Z – символ елемента, що відповідає заряду гіперона, Y – символ гіперона. Наприклад, ${}^3_{\Lambda} \text{H}$ – Λ -г. з баріонним зарядом 3 і електричним зарядом + 1, воно складається з протона, нейтрона і Λ -гіперона. Структура г. визначається сильною взаємодією нуклонів і гіперонів.

ГІПÓТЕЗА (рос. гипотеза; англ. hypothesis) – букв. припущення.

г. **адіабатична** (рос. гипотеза адиабатическая; англ. adiabatic hypothesis) – припущення, що лежить в основі уявлення про механізм розсіяння в квантовій теорії поля: у початковому стані частинки перебувають далеко одна від одної і взаємодія між ними відсутня; у міру зближення частинок взаємодія поступово "вмикається", досягає максимуму при максимальному зближенні і поступово "вимикається", коли частинки розлітаються після взаємодії. У початковому ($t = -\infty$) та кінцевому ($t = +\infty$) стані частинки описуються вільним лагранжіаном.

г. **Ампєра** (рос. гипотеза Ампера; англ. Ampere's hypothesis) – гіпотеза молекулярних струмів, запропонована в 1820 р. А. Ампером (А. Ампер) для пояснення магнітних властивостей речовини. За г. А., джерелом магнітного поля магнітів (постійних та індукційних) є кільцеві електричні струми, які циркулюють у межах окремих атомів (молекул) речовини.

г. **ергодична** (рос. гипотеза эргодическая; англ. ergodic hypothesis) – гіпотеза у статистичній фізиці, яка стосується

проблем заміни часових середніх фазових функцій, взятих вздовж траєкторії системи, фазовими середніми.

г. **Онса́гера** (г. Онза́гера) (рос. гипотеза Онсагера (гипотеза Онзагера); англ. Onsager hypothesis) – полягає в тому, що часова еволюція флуктуації даної фізичної величини в рівноважній термодинамічній системі відбувається в середньому за тим же законом, що й макроскопічна зміна відповідної змінної. Л. Онсагер (Л. Онзагер) [L. Onsager], 1931. Висновок теореми Онсагера про симетрію кінетичних коефіцієнтів спирається на цю гіпотезу і симетрію рівнянь руху частинок відносно обернення часу.

г. **статистична** (рос. гипотеза статистическая; англ. statistical hypothesis) – припущення про закон розподілу досліджуваних випадкових величин або подій; зустрічається в задачі аналізу даних при статистичній перевірці гіпотез.

ГІПОЦЭНТР, -у (рос. гипоцентр; англ. hypocentre, hypocenter).

г. **землетрусу** (рос. гипоцентр землетрясения; англ. earthquake hypocentre, earthquake hypocenter) – те саме, що **осередок землетрусу**.

ГІРОСКÓП, -а (рос. гироскоп; англ. gyroscope; від грец. γυρίζω – кружляюся, обертаюся і οκελῶ – мічу, цілюся) – симетричне тверде тіло, яке швидко обертається, вісь обертання (вісь симетрії) якого може змінювати свій напрямок у просторі. Властивості г. мають небесні тіла, що обертаються, артилерійські снаряди, ротори турбін, які встановлюються на суднах, пропелери літаків та т. п. Г. – основний елемент усіляких гіроскопічних пристроїв та приладів, що широко застосовуються для автоматичного керування рухом літаків, суден і т. д. Для того, щоб вісь г. могла вільно повертатися в просторі, його, як правило, закріплюють у кільцях так званого карданового підвісу, у якому осі внутрішнього і зовні-

шнього кілець і вісь г. перетинаються в одній точці, яка називається центром підвісу. Закріплений у такому підвісі г. має 3 ступені вільності і може робити будь-який поворот навколо центра підвісу. Якщо центр ваги г. збігається з центром підвісу, гіроскоп називають зрівноваженим, або астатичним. Розрізняють також г. напрямку (гіроазимут) та поплавковий (інтегрувальний) г.

г. волоконно-оптичний (рос. **гироскоп волоконно-оптический**; англ. **fiber-optic gyroscope**) – швидкісний квантовий гіроскоп, що засновується на ефекті Саньяка – зсуві інтерференційних смуг у кільцевому інтерферометрі, який обертається (див. також **дослід Саньяка**). Цей зсув виникає внаслідок залежності часу обходу світлом контура обертання від швидкості обертання і напрямку обходу. Чутливим елементом г. в.-о. є багатовиткова котушка зі спеціальним волоконним світловодом, що забезпечує стабільність поляризацій і різниці фаз інтерферовних хвиль. Гранична чутливість г. в.-о. $\sim 10^{-4}$ град/годину.

г. квантовий (рос. **гироскоп квантовый**; англ. **quantum gyroscope**) – збірний термін для приладів квантової електроніки, які слугують для виявлення і визначення величини та знака кутової швидкості обертання або кута повороту відносно інерційної системи відліку. В основу дії г. к. покладено гіроскопічні властивості частинок або хвиль – атомних ядер, електронів, фотонів, фононів і т.д.

г. лазерний [гіроскоп фотонний] (рос. **гироскоп лазерный, гироскоп фотонный**; англ. **laser gyroscope, photon gyroscope**) – квантовий генератор, чутливим елементом якого є кільцевий лазер, що генерує дві зустрічні хвилі. Дія цього гіроскопа заснована на залежності різниці власних частот кільцевого оптичного резонатора для зустрічних хвиль від швидкості його обертання відносно інерційної системи відліку. На відміну від волоконно-оптичного гіроскопа, який реєструє

кутову швидкість обертання, г. л. дозволяє визначати зміну кута повороту.

г. фотонний (рос. **гироскоп фотонный**; англ. **photon gyroscope**) – те саме, що **гіроскоп лазерний**.

ГІРОТРО́Н, -а (рос. **гиротрон**; англ. **gyrotron**) – генератор електромагнітних коливань НВЧ діапазону, робота якого базується на вимушеному випромінюванні електронів, що обертаються в однорідному сталому магнітному полі. Г. – різновид мазера на циклотронному резонансі, у якому електрони взаємодіють із електромагнітним полем резонатора в умовах, коли фазова швидкість хвилі більша за швидкість світла.

ГІРОТРОПІ́Я оптична (рос. **гиротропия** оптическая; англ. **gyrotropy**; від грец. $\gamma\rho\rho\acute{\iota}\omega$ – кружляюся, обертаюся і $\tau\rho\acute{o}\lambda\omicron\varsigma$ – спосіб, чин, характер, манера) – сукупність оптичних властивостей середовища, що має принаймні один напрямок, не еквівалентний зворотному, пов'язаних із проявом ефектів просторової дисперсії першого порядку; найважливіші з них – еліптичний подвійний променезалам і еліптичний поліхроїзм (окремих випадок – обертання площини поляризації, звідки й назва). Явище г. було виявлено Д.Ф. Араго [D.F. Arago], 1811, в експериментах із кристалічними пластинами кварцу, вирізаними перпендикулярно до оптичної осі.

ГІСТЕРÉЗА (рос. **гистерезис**; англ. **hysteresis (effect), differential gap**; від грец. $\upsilon\sigma\tau\epsilon\rho\acute{\epsilon}\sigma\varsigma$ – відставання, запізнювання) – те саме, що **гістерезис**.

ГІСТЕРÉЗИС, -у [гістерéза] (рос. **гистерезис**; англ. **hysteresis (effect), differential gap**; від грец. $\upsilon\sigma\tau\epsilon\rho\acute{\epsilon}\sigma\varsigma$ – відставання, запізнювання) – явище, яке полягає в тому, що фізична величина, яка характеризує стан тіла (наприклад, намагніченість), неоднозначно залежить від фізичної величини, що характеризує

зовнішні умови (наприклад, магнітні поля). Г. має місце в тих випадках, коли стан тіла в даний момент часу визначається зовнішніми умовами не тільки в той же, але й у попередні моменти часу. Неоднозначна залежність величин спостерігається в будь-яких процесах, тому що для зміни стану тіла завжди потрібен певний час (час релаксації) і реакція тіла відстає від причин, які її викликали. Таке відставання тим менше, чим повільніше змінюються зовнішні умови. Однак для деяких процесів відставання при уповільненні зміни зовнішніх умов не зменшується. У цих випадках неоднозначну залежність величин називають гістерезисною, а саме явище гістерезисом. Г. спостерігається у різних речовинах і при різних фізичних процесах. Найбільший інтерес викликають магнітний г., сегнетоелектричний г. і пружний г.

г. діелектричний (у сегнетодіелектриках) (*рос. гистерезис диэлектрический* в сегнетодиэлектриках); *англ. dielectric hysteresis in ferroelectric material*) – нелінійна залежність вектора поляризації від напруженості електричного поля, яка має вигляд петлі.

г. магнітний (*рос. гистерезис магнитный; англ. magnetic hysteresis, magnetic lag, lag in magnetization*) – неоднозначна (незворотлива) залежність намагніченості M магнітновпорядкованої речовини (магнетика, наприклад феро- чи феримагнетика) від зовнішнього магнітного поля H при його циклічних змінах (збільшенні і зменшенні). Загальною причиною існування г. м. є наявність у певному інтервалі зміни H серед станів магнетика, що відповідають мінімуму термодинамічного потенціалу, метастабільних станів (поряд зі стабільними) і незворотливих переходів між ними. Г. м. можна також розглядати як прояв магнітних орієнтованих фазових переходів першого роду, для яких прямий і зворотний переходи між фазами в залежності

від H відбуваються при різних значеннях H .

г. пружний (*рос. гистерезис упругий; англ. elastic hysteresis, strain hysteresis*) – відставання деформації пружного тіла від напруження за фазою, у зв'язку з чим у кожний момент часу величина деформації тіла є результатом його передісторії. При циклічному застосуванні навантаження діаграма, що зображає залежність деформації від напружень, дає петлю пружного гістерезису. Площа петлі ΔU пропорційна частці енергії пружності, що перейшла в тепло. Для оцінки величини г. п. використовують відношення $\psi = \Delta U/U$, де U – енергія пружної деформації. ψ – одна з мір внутрішнього тертя у твердих тілах, що вказує на безпосередній зв'язок г. п. з внутрішнім тертям.

г. сегнетоелектричний (*рос. гистерезис сегнетоэлектрический; англ. ferroelectric hysteresis*) – неоднозначна петлеподібна залежність поляризації P сегнетоелектриків від зовнішнього електричного поля E при його циклічній зміні. Сегнетоелектричні кристали мають у певному температурному інтервалі спонтанну (самовільну, тобто за відсутності зовнішнього електричного поля) електричну поляризацію P_c . Напрямок поляризації може бути змінений електричним полем. При цьому залежність $P(E)$ у полярній фазі неоднозначна, значення P при даному E залежить від передісторії (від того, яким було електричне поле в попередні моменти часу).

г. магнітний температурний (*рос. гистерезис магнитный температурный; англ. temperature magnetic hysteresis, temperature magnetic lag*) – незворотлива зміна намагніченості ферромагнітного зразка в слабкому магнітному полі при циклічній зміні температури. Г. м. т. викликається незворотливими змінами доменної або кристалічної структури.

ГІСТОГРАМА (*рос. гистограмма; англ. bar chart, block diagram, bar graph, frequency diagram, histogram; від*

грец. $\iota\omicron\tau\acute{o}\varsigma$ – стовп і $\upsilon\rho\acute{\alpha}\mu\mu\alpha$ – літера, запис) – представлення для густини розподілу ймовірності випадкової величини у вигляді східчастої функції. Метод гістограм є одним із методів непараметричного оцінювання густини розподілу ймовірності, він застосовується при обробці фізичної інформації, для виділення сигналів із шуму, в автоматичному розпізнаванні образів, для скорочення обсягу даних, для представлення отримуваних результатів у вигляді спектрів.

ГЛИБИНА́ (рос. *глубина*; англ. *depth*).

г. **зображуваного простору** (рос. *глубина изображаемого пространства*; англ. *depth of field, depth of focus, depth resolution*) – те саме, що **глибина різкості**.

г. **проникнення магнітного поля в надпровідник** (рос. *глубина проникновения магнитного поля в сверхпроводник*; англ. *skin depth*) – характерна товщина (δ) поверхневого шару надпровідника, у якому відбувається спад до нуля зовнішнього магнітного поля (у глибині масивного надпровідника магнітне поле дорівнює нулю, що пов'язано з існуванням поверхневих надпровідних струмів, що цілком екранують зовнішнє магнітне поле; див. *також ефект Мейснера*). Г. п. залежить від концентрації домішок у надпровіднику, від характеру відбивання електронів від поверхні надпровідника і частоти поля.

г. **різкості [глибина зображуваного простору]** (рос. *глубина резкости, глубина изображаемого пространства*; англ. *depth of field, depth of focus, depth resolution*) – відстань у просторі предметів (об'єктів) у напрямку оптичної осі системи між площинами, що обмежують ту область, точки якої зображуються в площині фокусування досить різко (кружками з діаметром, що не перевищує заданого допустимого). Г. р. є однією з

характеристик оптичних систем, що будують зображення (об'єктива, лупи, мікроскопа).

ГЛЮБО́Л, -а [глюо́ній] (рос. *глюбол, глюоний*; англ. *glueball, gluonium*) – гіпотетичний мезон, побудований із глюонів, подібно до того, як π - або ρ -мезони побудовані з кварка та антикварка. Оскільки в квантовій хромодинаміці векторні частинки – глюони – присутні нарівні з кварками, можна припустити, що глюбол існує і його спектр не бідніший за спектр звичайних кварк-антикваркових мезонів (кварконіїв). Глюони характеризуються спіном і кольором і не мають інших квантових чисел. Відповідно до звичайних уявлень про невилітання кольору (див. *також утримання кольору*), всі адрони можна вважати синглетами відносно колірної групи (безбарвними), тому різні глюболи можуть відрізнятися тільки спіном і масою. Вивчення властивостей глюбола може слугувати критичною перевіркою різних моделей адронів.

ГЛЮІ́НО (рос. *глюино*; англ. *gluino*) – гіпотетична частинка з нульовим електричним зарядом і спіном $1/2$, що виникає як ферміонний партнер глюона в суперсиметричних розширеннях квантової хромодинаміки (див. *також суперсиметрія*). Подібно до глюонів, г. утворюють колірний октет. При порушенні суперсиметрії г. набуває скінченної маси. Досліди з детектування г. важливі для перевірки гіпотези про суперсиметрію.

ГЛЮО́НИ, -ів, *мн.* (рос. *глюоны*; англ. *gluons*; від англ. *glue* – клей) – нейтральні частинки зі спіном 1 і нульовою масою, що мають специфічний колірний заряд (колір); є переносниками сильної взаємодії між кварками і "склеюють" їх в адрони. У сучасній теорії сильної взаємодії – квантовій хромодинаміці (КХД) – г. виступають як кванти

векторного поля, які забезпечують калібрувальну симетрію теорії відносно колірної групи SU(3), подібно до фотона в квантовій електродинаміці. Однак у КХД калібрувальна симетрія вимагає існування восьми глюонних полів (і відповідно вісьмох г.), що відрізняються кольорними індексами і перетворюються одне в інше при поворотах у "кольорному просторі". При висиланні та поглинанні глюона колір кварка змінюється, а інші квантові числа (електричний заряд, баріонне число, аромат) залишаються незмінними. Наявність у г. кольорного заряду призводить до їх самовпливу, тобто до можливості поглинання та висилання глюонів глюонами.

ГЛЮОНІЙ, -ю (рос. глюоний; англ. gluonium) – те саме, що глюобл.

ГНІТІЛЬНИК, -а (рос. насос; англ. pump) – див. насбс.

ГОДИНА (рос. час; англ. hour).

люмен-година (рос. люмен-час; англ. lumen-hour) – одиниця світлової енергії, що дорівнює 3600 люмен-секунд. Позначається 1 лм·год, 1 lm·h.

ГОДІННИК, -а (рос. часы; англ. clock, timer).

г. молекулярний (рос. часы молекулярные; англ. molecular clock) – пристрій для точного вимірювання часу; хід молекулярних годинників визначається періодом електромагнітних коливань, що збуджуються в молекулярному генераторі. Відносна похибка визначення періоду 10^{-10} ; період може зберігати своє значення протягом тривалих проміжків часу з похибкою, що не перевищує 10^{-11} .

ГОДОГРАФ, -а [шляхóпис] у механіці (рос. годограф в механике; англ. hodograph [locus (function), locus diagram, time(-distance) plot, time-offset plot, time-distance relationship] in mechanics; від грец. одός – шлях і γράφω – пишу) – крива, що є геометри-

чним місцем кінців змінного вектора (вектор-функції), значення якого при різних значеннях аргумента відкладені від деякого загального початку O.

ГОЛДСТІНО (рос. голдстино англ. goldstino) – те саме, що ферміон голдстоунівський

ГОЛІВКА (рос. головка; англ. head, cap, capping, tip; (звукознімальна) cartridge; (штифта) knob; (графобудувача) turrent; (гурі) weight knob; (печі, пальника) port; (зразка) grip portion; (екструдера) die; (хитуна) end; (голки) beard; (бура) bit).

г. пружинна вимірювальна (рос. головка пружинная измерительная; англ. twisted-spring micrometer) – те саме, що мікрокатор.

г. пружинно-оптична вимірювальна (рос. головка пружинно-оптическая измерительная; англ. optical ga(u)ge) – те саме, що оптикатор.

ГОЛОГРАМА (рос. голограмма; англ. hologram, holographic pattern, holographic image, holographic record; від грец. όλος – весь, повний і γράμμα – літера, запис) – запис хвильового поля на чутливому матеріалі у вигляді інтерференційної картини, утвореної змішуванням цього хвильового поля з опорною хвилею (див. також голографія). Голограми одержують або реєстрацією на світлочутливому шарі інтерференційної картини від двох когерентних полів, або шляхом розрахунку структури голограми на ЕОМ, виходячи з заданих рівнянь хвиль, і наступним відображенням цієї структури на твердій основі (синтезовані голограми). Г. відображає практично всі характеристики хвильових полів – амплітуду, фазу, спектральний склад, стан поляризації, зміну хвильових полів у часі, а також властивості хвильових полів і середовищ, із якими ці поля взаємодіють. Зображення всього об'єкта має й кожний із фрагментів г.

ГОЛОГРАФІЯ (рос. **голография**; англ. **holography**; від грец. *όλος* – весь, повний і *γράφω* – пишу) – фотографічний метод точного запису, відтворення і перетворення хвильових полів. Був запропонований у 1948 Д. Габором [D. Gabor]. Ним був уведений термін *голограма*. Використовуючи методи г., можна записувати і відтворювати хвильові поля різної фізичної природи, у т. ч. електромагнітні, (видимого, ІЧ, радіо- та ін. діапазонів), акустичні, електронні та ін. Г. можна розглядати і як спосіб повного всебічного запису інформації про об'єкти. Хвиля, відбита об'єктом, змішується з т. зв. опорною хвилею, висланою точковим джерелом. Опорна хвиля повинна мати просту форму (сферичний або плоский хвильовий фронт) і бути когерентною відносно об'єктної хвилі. У результаті накладання хвиль виникає просторова інтерференційна картина (стійна хвиля). Залежно від геометричної конфігурації світлочутливого середовища, у якому зареєстрована інтерференційна картина, розрізняють двовимірні та тривимірні голограми. Залежно від взаємного розташування фотопластинки, об'єкта й опорного джерела розрізняють такі схеми запису голограм: схему в зустрічних пучках, схему в супутних пучках (осьова та позаосьова схеми), схему голограми Фур'є. Залежно від довжини хвилі випромінювання, що надходить на голограму, і природи цього випромінювання, розрізняють оптичну г. та різні види неоптичної (радіоголографію, рентгенівську г., ІЧ г., УФ г., сейсмічну г., акустичну г.).

г. акустична (рос. **голография акустическая**; англ. **sonic holography, sound-wave holography, acoustic(al) holography**) – інтерференційний метод запису, відтворення і перетворення звукових полів. Методи г. а. використовуються в звукобаченні – одержанні зображення об'єктів за допомогою акустичних хвиль, для одержання амплі-

тудно-фазової структури відбитих і розсіяних полів, вимірювання характеристик напрямленості акустичних антен, просторово-часової обробки акустичних сигналів. Основний принцип г. а. аналогічний оптичній голографії. Спочатку реєструється інтерференційна картина двох хвиль (полів), опорної та розсіяної предметом, а потім за отриманим записом (акустичною голограмою) здійснюється відновлення або зображення предмета, або зображення розсіяного цим предметом поля на деякій відстані від нього.

г. динамічна (рос. **голография динамическая**; англ. **run-time holography**) – область голографії, в якій розглядаються перетворення когерентних хвиль (пучків), що відбуваються в процесі їх запису. У статичній голографії процес запису призводить до виникнення в реєструвальному середовищі прихованого зображення, яке не впливає на записувальні пучки. Після проявлення середовище набуває властивостей голограми, яка змінює параметри зчитувального пучка, що проходить через неї. У г. д. як реєструвальні середовища використовуються речовини, в яких запис зображення відбувається під дією записувального пучка без проявлення, тому ці пучки зазнають змін, викликаних створюваною ними ж голограмою (зворотний зв'язок). Процеси запису та зчитування відбуваються одночасно і взаємопов'язано.

г. імпульсна (рос. **голография импульсная**; англ. **pulse(d) holography**) – запис голограм інтенсивними лазерними імпульсами, має перевагу в порівнянні з записом випромінювання лазерів, які працюють у неперервному режимі. Внаслідок короткочасності процесів запису (десятки нс) виключається вплив нестабільності елементів установки на якість голограм і відпадає необхідність у використанні громіздких систем стабілізації. Крім того, можливий запис голо-

грам об'єктів, що рухаються, і швидкоплинних процесів.

г. мультиплéксна (рос. **голография мультиплексная**; англ. **multiplex holography**; від лат. *multiplex* – багаторазовий, різноманітний) – метод реєстрації об'ємних зображень, що включає фотографічну зйомку різних ракурсів об'єкта (РО) з наступним записом голограм цих ракурсів на одному носії; дає можливість реєстрації і відтворення об'ємних об'єктів, пряме голографування якого або ускладнене, або його неможливо здійснити в зв'язку з великими розмірами або нестабільністю об'єктів.

г. поляризаційна (рос. **голография поляризационная**; англ. **polarization holography, polarizing holography**) – метод запису, відтворення і перетворення стану і ступеня поляризації поля когерентних електромагнітних хвиль. Засновується на відображенні поляризації сумарного поля опорного й об'єктного джерел випромінювання поляризаційно чутливими реєструвальними середовищами.

ГОЛЬМІЙ, -ю (рос. **гольмий**; англ. **holmium**), Ho – хімічний елемент III групи періодичної системи елементів, атомний номер 67, атомна маса 164,9304, входить у родину лантанодів. Існує один стабільний нуклід ^{165}Ho . Конфігурація трьох зовнішніх електронних оболонок $4s^2p^6d^{10}f^{11}5s^2p^66s^2$ (можлива також конфігурація $4s^2p^6d^{10}f^{10}5s^2p^6d^16s^2$). Енергія йонізації дорівнює 6,02 еВ. У вільному стані – сріблясто-білий метал. Відомі низькотемпературна (α) і високотемпературна (β) модифікації г. α -Ho має гексагональну решітку;

$t_{\text{пл}} = 1470^\circ\text{З}$, $t_{\text{зуп}} = 2720^\circ\text{З}$, густина 8,78 кг/дм³. Г. – компонент магнітних сплавів із Fe, Co, Ni (мають високу індукцію і магнітострикцію); входить до складу деяких люмінофорів. Як радіоактивний індикатор використовують β -радіоактивний ^{166}Ho ($T_{1/2} = 26,8$ ч).

ГОМОПЕРЕХІД -óду (рос. **гомопереход**; англ. **homojunction, homogeneous junction**) – на відміну від гетеропереходу, контакт двох областей із різними типами провідності (чи концентраціями легувальної домішки) в одному й тому ж кристалі напівпровідника. Розрізняють p - і n -переходи, у яких одна з двох контактних областей легована донорами, інша – акцепторами, n^+ - n -переходи (обидві області леговані донорною домішкою, але в різній мірі: знак $+$ означає великий ступінь легування) і p^+ - p -переходи (обидві області леговані акцепторною домішкою).

ГОНІОМЕТР, -а (рос. **гониометр**; англ. **goniometer**; від грец. $\gamma\omega\nu\iota\alpha$ – кут і $\mu\epsilon\tau\rho\acute{\omega}$ – вимірюю) – прилад для вимірювання кутів між гранями кристалів. До відкриття рентгеноструктурного аналізу гоніометричний метод був основним для опису й ідентифікації кристалів. У відбивальному оптичному г. кристал обертається навколо осі та освітлюється, і відбиті від різних граней промені по черзі спостерігаються в зорову трубу. У більш досконалих двокільних (Федорова, Гольдшмідта, Чапського) кристал або зорову трубу можна обертати навколо двох взаємно перпендикулярних осей.

г. рентгенівський (рос. **гониометр рентгеновский**; англ. **X-ray goniometer**) – прилад для одночасної реєстрації дифрагованого на досліджуваному зразку рентгенівського випромінювання і положення зразка в момент виникнення дифракції.

ГОНІОФОТОМЕТР, -а (рос. **гониофотометр**; англ. **goniophotometer**) – фотометр для вимірювання залежності фотометричної величини від напрямку. Г., який використовується у фотометрії для вимірювання кутових енергетичних характеристик джерел світла (ламп) і світлових приладів розміром до 2 м, як правило, є унікальною спорудою розміром до 10 м,

у центрі якої розміщується досліджуване джерело. Фотоприймальний пристрій г., який вимірює силу світла, часто є системою телецентричного типу розміром до 2 м і виготовляється з використанням параболічних дзеркал і лінзових об'єктивів або стосу пластин із безліччю отворів. В інших випадках освітленість вимірюють люксметром. Зазвичай у горизонтальній площині обертається досліджуване джерело, а у вертикальній – фотоприймальний пристрій г. Точність відліку кутів на гоніометрі – до $0,5^\circ$. Однак гоніофотометри, призначені для вимірювання у межах малих кутів (одиниці градусів; наприклад, лазерного випромінювання), мають високу кутову роздільну спроможність ($\sim 10'$). На підставі знятих на г. індикатрис коефіцієнтів відбивання, пропускання, якскавості вивчаються параметри і характеристики речовин, середовищ, тіл, зокрема оптичних матеріалів, аерозолей та ін.

ГОРИЗОНТ, -у (рос. горизонт; англ. horizon) – див. **обрії**.

ГОРІННЯ (рос. горение; англ. burn(ing), combustion, firing) – перебіг хімічної реакції в умовах прогресивного самоприскорення, пов'язаного з нагромадженням у системі тепла або каталізувальних продуктів реакції. При г. можуть досягатися високі (до кількох тисяч градусів) температури, причому часто виникає область, яка випромінює світло – полум'я. Швидкість хімічної реакції різко зростає зі збільшенням температури, і тепло, що виділяється в реакції, все більше її прискорює. Самоприскорення можливе і внаслідок лавиноподібного зростання (в процесі розгалужено-ланцюгової реакції) концентрації активних частинок – атомів або радикалів, які стимулюють хімічні перетворення (див. також **вйбух**). Тому розрізняють теплове та ланцюгове г. Основна і найважливіша особливість процесу г. – здатність поширюватися в просторі. Швидкість г. невелика: $\sim 10^{-3}$ – 10 м/с – і зумовлена порівняно повільними

процесами перенесення (дифузії та теплопровідності). Залежно від агрегатного стану початкової речовини і продуктів г., розрізняють три основні типи г.: гомогенне г., г. вибухових речовин і порошу, гетерогенне г.

ГОСТРОТА́ (рос. острота; англ. sharpness, acuity; (інтерферометра) fineness).

г. зору (рос. острота зрення; англ. vision acuity) – спроможність помічати дрібні деталі або розрізнати їхню форму.

ГРАВИМЕТР, -а (рос. гравиметр; англ. gravimeter, gravity meter) – прилад для вимірювання сили тяжіння та відповідного прискорення вільного падіння g . Розрізняють два способи вимірювання сили тяжіння: абсолютний і відносний. В останньому вимірюють приріст Δg відносно значення g у деякому вихідному пункті. Відносна похибка визначення g гравиметром $\sim 10^{-7}$ – 10^{-9} . Залежно від методу вимірювання, г-три поділяють на статичні та динамічні. Статичні г-три базуються на принципі зрівноважування сили тяжіння (чи моменту сили тяжіння) пружною силою (чи пружним моментом) чутливого елемента і використовуються тільки для відносних визначень Δg . Динамічних г-трів належать струнні (для відносних вимірювань g) та балістичні (для абсолютних вимірювань g).

ГРАВИМЕТРІЯ (рос. гравиметрия; англ. gravimetry; від лат. gravis – важкий і грец. μετρώ – вимірюю) – у вузькому розумінні наука про методи вимірювання сили тяжіння. Частіше вживається в ширшому розумінні, як наука про силу тяжіння в околі Землі або планет Сонячної системи в рамках ньютонівної механіки. Вимірюють силу тяжіння безпосередньо на поверхні Місяця та поблизу Марса і Венери. Почато дослідження гравітаційних полів Юпітера та Сатурна.

ГРАВІТАЦІЯ (рос. гравитация; англ. gravitation; від лат. gravitas – тяжіння) – те саме, що **тяжіння**.

ГРАВІТІНО (рос. гравитино; англ. gravitino) – гіпотетична електрично нейтральна частинка з нульовою масою спокою, квант поля зі спіном 3/2, ферміонний партнер гравітона в теоріях супергравітації – суперсиметричних розширеннях теорії тяжіння (див. також **суперсиметрія**). При порушенні суперсиметрії г. набуває маси. Величина цієї маси є важливим феноменологічним параметром у багатьох суперсиметричних моделях великого об'єднання.

ГРАВІТОН, -а (рос. гравитон; англ. graviton) – гіпотетична електрично нейтральна частинка з нульовою масою спокою, квант гравітаційного поля в квантовій теорії гравітації. Г. описується симетричним тензорним полем – відхилом метрики простору-часу від плоскої. Вільний г. (див. також **хвилі гравітаційні**) поширюється у вакуумі зі швидкістю світла, є поперечним і має спіральність ± 2 . Вірту-альний г. має шість ступенів вільності і переносить спіни 2 і 0. У ньютонів притягання між статичними об'єктами вносять вклад віртуальні гравітони зі спіральністю 0.

ГРАДАН, -а [грін] (рос. градан, грин; англ. gradan, grin) – оптичний елемент із прозорого матеріалу (скла, пластмаси, кристала) з визначеним законом розподілу показника залому n . Залежно від напрямку зміни n в оптичному елементі, градани поділяються на радіальні, аксіальні та сферичні (n змінюється відповідно з радіусом, уздовж осі і за об'ємом). Градани застосовуються при побудові об'єктивів, у лініях далекого оптичного зв'язку, в елементах ендоскопів (див. також **оптика неоднорідних середовищ**).

ГРАДІЄНТ, -а (рос. градиент; англ. gradient) – одна з основних операцій векторного аналізу, яка зіставляє скалярному полю $\varphi(\mathbf{r}) = \varphi(x_1, x_2, x_3)$ векторне поле $\text{grad } \varphi$ (використовують також позначення $d\varphi/dr, \nabla\varphi$), компоненти якого

$$\text{дорівнюють } \text{grad } \varphi = \frac{d\varphi}{dr} = \frac{\partial\varphi}{\partial x_1} \mathbf{e}_1 + \frac{\partial\varphi}{\partial x_2} \mathbf{e}_2 + \frac{\partial\varphi}{\partial x_3} \mathbf{e}_3$$

Вектор $\text{grad } \varphi$ у кожній точці вказує напрямком, у якому поле φ зростає найшвидше, тобто напрямком, ортогональним поверхні рівня $\varphi = \text{const}$, що проходить через дану точку. Довжина вектора $\text{grad } \varphi$ дорівнює швидкості зростання φ у цьому напрямку.

г. (електричного) потенціалу (рос. градиент (электрического) потенциала; англ. voltage gradient, potential gradient) – те саме, що **напруженість електричного поля**.

ГРАДУС, -а температурний (рос. градус температурный; англ. degree of temperature) – загальна назва різноманітних одиниць температури, що відповідають різним температурним шкалам. Основна одиниця СІ – Кельвін (К). Розрізняють г. Цельсія ($^{\circ}\text{C}$), Реомюра ($^{\circ}\text{R}$), Фаренгейта ($^{\circ}\text{F}$), Ранкіна ($^{\circ}\text{Ra}$). $1 \text{ K} = 1^{\circ}\text{C} = 0,8^{\circ}\text{R} = 1,8^{\circ}\text{F} = 1,8^{\circ}\text{Ra}$.

ГРАДУС, -а кутовий (рос. градус угловой; англ. degree, angular), ... $^{\circ}$ – одиниця плоского кута (чи дуги кола), що дорівнює 1/360 повного кута (повного кола). $1^{\circ} = 60' = 3600'' = \pi/180 \text{ рад} = 1,745329 \cdot 10^{-2} \text{ рад}$, де ' – позначення кутової мінути, '' – позначення кутової секунди.

ГРАДУЮВАННЯ (рос. градуировка; англ. grading, graduation, ga(u)ging, testing, standardization) – метрологічна операція встановлення залежності між значеннями величин на вході та виході засобу вимірювання, зокрема

надання поділкам шкали вимірювального прилада значень, що відповідають вимірюваній величині в прийнятих одиницях і з необхідною точністю. Якщо г. зроблено в результаті сукупних вимірювань (наприклад, визначення мас набору гир з абсолютного зважування всіх гир разом і однієї відносно іншої), то воно називається калібруванням.

ГРА́ЗЕР, -а [га́зер] (рос. **гразер**, **газер**; англ. **graser**, **gaser**; аббревіатура від англійської фрази "Gamma Ray Amplification by Stimulated Emission of Radiation" – "підсилення γ -випромінювання за допомогою вимушеного випромінювання") – те саме, що **га́ма-ла́зер**.

ГРАМ, -а, г (рос. **грамм**, г; англ. **gram**) – одиниця маси в СГС системі одиниць і частинна одиниця маси СІ *кілограм*: 1 г = 0,001 кг.

ГРАНІ́ЦЯ (рос. **предел**; англ. **limit**, **limitation**, **lim**, **threshold**, **boundary**, **bound**, **tether**, **end**, **ultimate**; (*міра*) **measure**; (*найвища точка*) **height**; (*край*) **extreme**; (*робочого режиму*) **margin**).

г. **витривалості матеріалів** (рос. **предел выносливости материалов**; англ. **endurance limit of material**, **endurance strength of material**) – те саме, що **грані́ця вт́оми матеріалів**.

г. **вт́оми матеріалів [грані́ця в́итривалості матеріалів]** (рос. **предел усталости материалов**, **предел выносливости материалов**; англ. **fatigue limit of material** [**endurance limit**, **fatigue point**, **fatigue strength**, **endurance strength**] **of material**) – при циклічному прикладанні навантаження (тобто при періодичній зміні від максимуму до мінімуму) найбільше напруження (що відповідає верхній межі циклу навантаження), яке може виникати в зразку невідзначено велике число разів без його руйнування.

г. **міцності матеріалу [тимчасовий óпір матеріалу]** (рос. **предел прочности**

материала, **временное сопротивление материала**; англ. **ultimate stress (limit) of material**, **ultimate strength of material**, **ultimate resistance of material**) – напруження в матеріалі при різних видах деформації, що відповідає максимальному (до руйнування зразка) значенню навантаження (міра міцності твердих тіл).

г. **пливності** в опорі матеріалів (рос. **предел текучести** в сопротивлении материалов; англ. **yield point** [**yield strength**, **yield stress**] in material resistance) – те саме, що **грані́ця плі́нності**.

г. **плі́нності [грані́ця плі́вності]** в опорі матеріалів (рос. **предел текучести** в сопротивлении материалов; англ. **yield point** [**yield strength**, **yield stress**] in material resistance) – напруження, при якому починає розвиватися пластична деформація.

г. **пропорційності матеріалу** (рос. **предел пропорциональности материала**; англ. **proportional limit of material**, **limit of proportionality of material**) – найбільше напруження при різних видах деформації матеріалів, при якій деформація ще залишається пропорційною напруженню.

г. **пру́жності матеріалу** (рос. **предел упругости материала**; англ. **elastic limit of material**, **limit of elasticity of material**) – найбільше напруження при різних видах деформації матеріалів, при якому ще не виявляється їх залишкова (пластична) деформація.

г. **Ро́ша** (рос. **предел Роша**; англ. **Roche limit**) – відстань від планети (зірки) до її супутника, ближче від якої супутник руйнується припливними силами. При русі супутника по орбіті навколо планети (зірки) сила її тяжіння, що діє на елемент супутника, компенсується відцентровою силою лише в його центрі мас. В усіх інших точках супутника такої рівності немає, що й зумовлює припливну силу.

ГРАТКА (рос. решётка; англ. grate (grass), grating, array, grid, latticework, rack, screen, trellis, web, webbing, grillwork; (крест.) lattice, latitude, matrix, pattern) – див. решітка.

ГРАФ, -а (рос. граф; англ. graph).

графі Фейнмана (рос. графы Фейнмана; англ. Feynmann graphs) – те саме, що **діаграми Фейнмана**.

ГРЕЙ, -я, Гр (рос. Грей, Гр; англ. Gray, Gy) – одиниця СІ поглинутої дози йонізуючого випромінювання, а також і керми. Названа на честь Л. Грея [L. Gray]. 1 Гр. дорівнює такій дозі випромінювання, при поглинанні якої речовині масою 1 кг передається енергія 1 Дж. 1 Гр. = 1 Дж/кг = 10^4 ерг/м = 10^2 рад.

ГРИН, -а (в оптиці) (рос. грин (в оптике); англ. grin [in optics]; від англ. gradient-index) – те саме, що **градан**.

ГРУПА (рос. группа; англ. group) – множина, на якій визначена операція, що називається множенням і задовольняє спеціальні умови (групові аксіоми): у г. існує одиничний елемент; для кожного елемента групи існує обернений; операція множення асоціативна. Поняття "г." виникло як узагальнення при розгляді конкретних перетворень (взаємнооднозначних відображень множин на себе). Значна частина застосувань теорії груп пов'язана з тим, що в термінах груп природно виражається властивість симетрії тієї чи іншої фізичної системи або її математичної моделі. Група перетворень, що залишають властивості системи інваріантними, називається групою симетрії. З погляду групової структури, природа елементів г. не є істотною. Г. є заданою, якщо будь-яким способом описані всі її елементи і визначена групова операція над ними. Розрізняють топологічні, алгебричні типи г., групи Лі.

г. абелева [група комутативна] (рос. группа абелева, группа коммутати-

вная; англ. Abelian group, abelianized group, commutative group) – група, множення в якій є комутативним (перестановним).

г. де Сіттера (рос. группа де Ситтера; англ. de Sittergroup) – група переміщень (перетворень, що зберігають метрику) простору-часу сталої кривизни, т. зв. простору де Сіттера (див. також **пробіт-час де Сіттера**).

г. комутативна (рос. группа коммутативная; англ. commutative group) – те саме, що **група абелева**.

г. Лоренца (рос. группа Лоренца; англ. Lorentz group, three-dimensional rotation group) – група дійсних лінійних однорідних перетворень 4-векторів $x = x^\mu = \{x^0, x^1, x^2, x^3\}$ простору Мінковського M_4 , що зберігають (індефінітний) скалярний добуток $xu = x^0u^0 - x^1u^1 - x^2u^2 - x^3u^3 =$

$g_{\mu\nu} x^\mu y^\nu = x^\mu u_\mu$, де $g = g_{\mu\nu}$ – метричний тензор у M_4 (мається на увазі підсумовування за повторюваними індексами). Названа за іменем Х.А. Лоренца.

г. Лоренца неоднорідна (рос. группа Лоренца неоднородная; англ. nonuniform Lorentz group) – те саме, що **група Пуанкаре**.

г. обертань (рос. группа вращений; англ. rotation group) – неперервна група перетворень простору з фіксованою нерухомою точкою (центром обертань), що залишають незмінною відстань між двома довільними векторами. Для г. о. прийняте позначення $O(n)$, де n – розмірність простору. У групу обертання тривимірного простору $O(3)$ виділяють власну групу обертань $SO(3)$, яка, крім зазначених вище властивостей, зберігає орієнтацію простору (координатних осей). Повна г. о. розкладається на прямий добуток власної г. о. і групи відображень (із двох елементів). Група $O(4)$ виявилася корисною при класифікації станів атома водню. При спробах побудови єдиної квантової теорії поля використовують г. о. аж до $O(32)$.

г. перестановок ступеня n (рос. **группа перестановок** степени n ; англ. **permutation group** of degree n) – множина $S(n)$ перестановок n "предметів". Г. п. також називається симетричною групою. Нехай дані предмети розміщені на n занумерованих місцях, символ

$$S = \begin{matrix} \diamond & i_1 & \dots & i_n & \diamond \\ \diamond & j_1 & \dots & j_n & \diamond \end{matrix} (i_k, j_k = 1, 2, \dots, n)$$

позначає перестановку, що полягає в переміщенні предмета з місця i_k на місце j_k (переміщення вниз). Г. п. є скінченною групою порядку $n!$.

г. Пуанкаре [група Лоренца неоднорідна] (рос. **группа Пуанкаре**, **группа Лоренца неоднородная**; англ. **Poincare group**, **nonuniform Lorentz group**) – група всіх дійсних перетворень 4-вимірних векторів $x = x^\mu = \{x^0, x^1, x^2, x^3\}$ простору Мінковського M_4 вигляду $x^\mu = \Lambda^\mu_\nu x^\nu + a^\mu$, де Λ – перетворення з групи Лоренца, а a^μ – 4-вимірний вектор зміщення (трансляції).

г. ренормалізаційна [ренормгрупа] в теоретичній фізиці (рос. **группа ренормализационная**, **ренормгруппа** в теоретической физике; англ. **renormalization group** in theoretical physics, **renormgroup** in theoretical physics) – однопараметрична група перетворень, що полягають у зміні масштабу (чи операції зсуву) однієї з фізичних величин (аргумента) і в одночасній зміні функційної залежності від неї інших фізичних величин. Г. р. виникає, коли математичний опис фізичної задачі містить вибір частинного розв'язку, що задовольняє граничну умову при певному значенні аргумента (в деякій точці нормування), а інваріантність щодо перетворень г. р. відображає незалежність фізичного змісту від вибору точки нормування.

г. симплектична (рос. **группа симплектическая**; англ. **symplectic group**; від лат. simplex – простий) – група лі-

нійних перетворень скінченновимірного векторного простору (дійсного або комплексного), які зберігають кососкалярний добуток, тобто невідроджену кососиметричну білінійну форму. Простір, у якому є кососкалярний добуток, називають симплектичним. Роль г. с. в симплектичному просторі аналогічна ролі ортогональної групи в евклідовому просторі.

групи просторові (рос. **группы пространственные**; англ. **space groups**) – групи симетрії, що містять як підгрупу тривимірну групу скінченних перенесень (див. також **решітка Браве**). Г. п. описують симетрію кристалічних структур.

групи точкові симетрії кристалів [клас кристалів] (рос. **группы точечные симметрии** кристаллов, **класс кристаллов**; англ. **point symmetry groups of crystals**, **crystal class**) – сукупність операцій симетрії, які суміщають кристал із самим собою, при яких принаймні одна точка кристала залишається нерухомою. Г. т. с. описують зовнішню форму (огранку) кристалів. Існує 32 г. т. с.

ГРУПУВАННЯ частинок у прискорювачах (рос. **группирование** частиц в ускорителях; англ. **bunching**) – див. **банчування**.

ГРУПУВАЧ, -á (рос. **группирователь**; англ. **buncher**) – див. **банчер**.

ГУМА (рос. **резина**; англ. **rubber**, **compounded rubber**, **vulcanizate**) – матеріал, здатний до великих (до 800–1000 %) зворотливих високоеластичних деформацій. Г. – просторовий полімер, який одержують у результаті вулканізації каучуку (зшиванням його макромолекул поперечними хімічними зв'язками) і який містить наповнювачі, пластифікатори та хімічно активні речовини специфічної дії.

ГУСТИНА (рос. *плотность*; англ. *density*).

г. еквівалентно сіра (рос. *плотность эквивалентно серая*; англ. *equivalent (neutral) density*) – у випадку багатошарових кольорових фотографічних матеріалів нею є оптична густина такого сірого поля, яке утвориться, якщо до елементарного шару з даним барвником додати барвники решти двох шарів у необхідних і єдино можливих для створення даного поля кількостях.

г. **електричного заряду** (в класичній електродинаміці) (рос. *плотность электрического заряда* (в классической электродинамике); англ. *electric(al) charge density [in classical electrodynamics]*). Для електричного заряду, неперервно розподіленого в деякій області простору, об'ємна густина електричного заряду ρ в точці з координатами (x, y, z) дорівнює

$$\rho(x, y, z) = \lim_{\Delta V \rightarrow 0} \frac{\Delta e}{\Delta V} = \frac{de}{dV},$$

де Δe – величина заряду, що міститься в об'ємі ΔV в околі точки (x, y, z) в момент часу t . Якщо електричний заряд знаходиться в шарі, товщиною якого можна знехтувати порівняно з характерною відстанню, на якій розглядається поле, то визначають поверхневу густину електричного заряду σ :

$$\sigma(x, y, z) = \lim_{\Delta S \rightarrow 0} \frac{\Delta e}{\Delta S} = \frac{de}{dS},$$

де Δe – заряд елемента поверхні ΔS .

г. **електричного струму** (рос. *плотность электрического тока*; англ. *electric current density, current electricity density, dynamic electricity density*) – величина, яка визначає кількість електричного заряду dI , що протікає за одиницю часу крізь довільно орієнтований елемент поверхні dS : $dI = \mathbf{j} \cdot d\mathbf{S}$. Г. е. с. $\mathbf{j} = \rho \cdot \mathbf{v}$, ρ – об'ємна густина зарядів, \mathbf{v} – швидкість руху зарядів.

г. **заряду поверхнева** (рос. *плотность заряда поверхностная*; англ. *surface*

charge density) – див. густина електричного заряду.

г. **оптична [товщина оптична]** (рос. *плотность оптическая, толщина оптическая*; англ. *optical density, image density, density, absorbance, absorbency, coverage, optical thickness*; D – міра непрозорості шару речовини товщиною l для світлового проміння; характеризує ослаблення оптичного випромінювання в шарах різних речовин (барвниках, світлофільтрах, розчинах, газах і т.п.) за рахунок поглинання та розсіяння. Г. о. може бути визначена як логарифм величини, оберненої коефіцієнту пропускання шару речовини. Г. о. суміші речовин, які не реагують між собою, дорівнює сумі г. о. окремих компонентів. Той самий шар речовини може бути оптично товстим для одного виду випромінювання й оптично тонким для іншого. Г. о. безмарної атмосфери (для $\lambda = 0,55$ мкм) дорівнює $\sim 0,3$, хмар над сушею ~ 30 , над океаном ~ 20 .

г. **розподілу ймовірності** (випадкової величини X) (рос. *плотность распределения вероятности (случайной величины X)*; англ. *probability density (function), frequency function [of a random quantity X]*) – функція $p(x)$ така, що

$$p(x) \geq 0, \int_{-\infty}^{\infty} p(x) dx = 1$$

і при будь-яких $a < b$ ймовірність події $a < X < b$ дорівнює

$$\int_a^b p(x) dx.$$

г. **спектральна [інтенсивність спектральна]** у статистичній фізиці (рос. *плотность спектральная* в статистической физике, *интенсивность спектральная* в статистической физике; англ. *spectral density [spectrum, Fourier] density, spectral intensity*) in statistical physics) – коефіцієнти роз-

винення часових кореляційних функцій в інтеграл Фур'є.

г. спектральна стаціонарної випадкової функції (рос. **плотность спектральная** стаціонарной случайной функции; англ. **spectral density, spectrum, Fourier density**) – дисперсія випадкової амплітуди тієї чи іншої гармоніки, що входить у спектральний (гармонічний) розклад.

г. спектральна оптичної величини X , що характеризує випромінювання (рос. **плотность спектральная** оптической величины X , характеризующей излучение; англ. **spectral density, spectrum, spectral concentration**) – відношення величини dX , взятої у нескінченно малому спектральному інтервалі $d\lambda$, який містить дану довжину хвилі λ , до ширини цього інтервалу $X_\lambda = dX/d\lambda$. Г. с. може бути утворена також у шкалі частот, хвильових чисел, їх логарифмів.

ГУСТИНА́ речовини (рос. **плотность** вещества; англ. **density**), ρ – величина, що визначається для однорідної речовини її масою в одиниці об'єму.

г. Всесвіту критична (рос. **плотность Вселенной критическая** англ. **critical density of the Universe**) – значення густини речовини у Всесвіті, що визначається виразом $\rho_c = 3H^2/(8\pi G)$, де H – стала Хаббла (див. також **закон Хаббла**), G – стала тягіння Ньютона в однорідних ізотропних моделях Всесвіту з рівною нулю космологічною сталою величина ρ_c є критичним значенням густини, що відокремлює модель замкнутого Всесвіту ($\rho > \rho_c$, де ρ – реальна середня густина всіх видів матерії) від моделі відкритого Всесвіту ($\rho < \rho_c$).

ГУСТИНОМІР, -а [денсіметр] (рос. **плотномер, денсиметр**; англ. **densi(tom)meter, density meter, density gauge**,

con-solidometer) – прилад для вимірювання густини речовин.

ГУСТОТА́ (рос. **плотность, густота**; англ. **density, denseness**).

г. стáнів (рос. **плотность состояний**; англ. **density of states, denseness of states**) – те саме, що **щільність стáнів**.

ГУ́ЧНІСТЬ, -ості (рос. **громкость**; англ. **loudness, volume, magnitude, level**).

г. зв'юку (рос. **громкость звука**; англ. **sound loudness, sound volume, sound magnitude, sound level**) – суб'єктивна якість слухового відчуття, що дозволяє розташовувати всі звуки за шкалою від тихих до гучних. Г. з. залежить головним чином від інтенсивності звуку, але також і

від розподілу енергії за шкалою частот. Одиницю г. з. 1 сон визначають як гучність тону з частотою 1 кГц і рівнем звукового тиску 40 дБ (відносно $2 \cdot 10^{-5}$ Па). У практичних задачах г. з. прийнято характеризувати рівнем г. з., вимірюваним у фонах. Рівень г. з. тону 1 кГц у фонах чисельно дорівнює рівню звукового тиску в 1 дБ. Криві однакової гучності використовуються при побудові шумомірів, призначених для вимірювання рівня гучності шумів.

ГУЧНОМОВЕЦЬ, -вця (рос. **громкоговоритель**; англ. **loudspeaker, speaker, projector**) – електроакустичний перетворювач (випромінювач) для гучного відтворення мовлення, музики і т. п., який перетворює електричні сигнали звукової частоти в акустичні. Найдосконаліші зразки відтворюють діапазон частот 20 – 20 000 Гц із нерівномірністю амплітудно-частотної характеристики не більше 2 – 4 дБ і нелінійними спотвореннями, які не перевищують 1 – 2 %. За акустичним оформленням розрізняють гучномовці прямого випромінювання та рупорні.

Д

ДАЛАМБЕРТІАН, -а (рос. **даламбертиан**; англ. **d'Alembertian**) – те саме, що оператор Даламбера.

ДАЛÉКІСТЬ, -ості [дальність] (рос. **дальность**; англ. **range, distance**).

д. **вiдимостi** [дальність вiдимостi] (рос. **дальность видимости**; англ. **visibility range, sighting distance, optical range**) – гранична відстань вiдимостi, на якiй зникають останнi ознаки спостережуваного об'єкта. Див. також **вiдимiсть**.

ДАЛЕКОЗÓРІСТЬ, -ості (рос. **дальноркость**; англ. **far-sightness**) – дефект зору, який полягає в тому, що образ нескінченно віддаленого предмета розташовується за сітківкою ока і ніяким зоровим напруженням його не можна побачити чітко. Див. також **оптика ока**.

ДАЛЕ(КО)МІР, -а [дальномір] (рос. **дальномер**; англ. **rangefinder, ranger, range finder, distance meter, range sensor, telescope**; (ел. опт.) **geodimeter**).

д. **електрооптiчний** [дальномір електрооптiчний] (рос. **дальномер электрооптический**; англ. **geodimeter**) – те саме, що **світлодале(ко)мір**.

д. **оптiчний** [дальномір оптiчний] (рос. **дальномер оптический**; англ. **optical rangefinder**) – прилад для вимірювання відстаней, принцип дії якого полягає у вимірюванні з високою точністю різниці кутів на ціль по відношенню до реперної відстані – бази.

ДА́ЛЬНІСТЬ, -ості (рос. **дальность**; англ. **range, distance**) – див. **далéкість**.

ДАЛЬНОМІР, -а (рос. **дальномер**; англ. **rangefinder, ranger, range finder, distance meter, range sensor, telescope**) – див. **дале(ко)мір**.

ДАЛЬТОНІДИ, -ів, *мн.* (рос. **дальтони́ды**; англ. **daltonides**) – хімічні сполуки сталого складу (на відміну від бертолідів – сполук змінного складу).

ДАЛЬТОНІЗМ, -у (рос. дальтонизм; англ. daltonism) – дефект кольорового зору, який полягає у нечутливості до кольору або спотворенні передачі кольорів органами зору. Див. також **дихромазія**.

ДАТНИК, -а (рос. датчик; англ. sensor, ga(u)ge, pickup, sensing element, sensitive element, sensing unit, sensing device, sensing instrument, detecting element, detector element, primary element, primary detector, generator, end instrument, detecting means, transducer, measuring transducer, transmitter).

Д магнітотмодуляційний (рос. датчик магнитотмодуляционный; англ. flux gate, flux-gate meter) – те саме, що **феррозид**

д-ки в системі автоматичного контролю і регулювання (рос. датчики в системе автоматического контроля и регулирования; англ. sensors [sensing elements, sensitive elements, detecting elements, detector elements, feelers] in a self-test system) – перетворювачі контрольованої або регульованої величини у вихідний сигнал, зручний для дистанційної передачі і подальшої обробки. Вихідні визначки можуть бути електричними, пневматичними, гідравлічними. За характером модуляції потоку енергії можуть бути амплітудними (напруга, струм, тиск у потоці тощо), фазовими, частотними, час-імпульсними і дискретними (цифровими). До найпростіших д. належать термопара, термометри опору, тензодатчик та ін. Див. також **перетворювачі**.

д-ки магнітострикційні (рос. датчики магнитострикционные; англ. magnetostrictive sensors) – сприймальні елементи в електричних схемах вимірювання неелектричних величин, а також у системах автоматичного контролю і регулювання, робота яких заснована на явищі магнітострикції. Д. м. здійснюють функціональне перетворення змін механічних

величин у зміни електричних величин або допоміжне зворотне перетворення.

ДВИГУН, -á [мотóp] (рос. двигатель, мотор; англ. engine, motor; (вічний) machine; (авто) mill).

д. вічний (рос. двигатель вечный; англ. perpetual motion machine, continuous operating machine; від лат. perpetuum mobile) – уявна машина, що може виконувати роботу необмежений час, не запозичаючи енергії ззовні (д. в. 1-го роду). Марні спроби побудувати д. в. 1-го роду, що здійснювалися з 13 століття, призвели до переконання в його неможливості, і з 1775 Паризька Академія наук відмовилася розглядати подібні проекти. Д. в. 1-го роду суперечить закону збереження і перетворення енергії, тобто першій засаді термодинаміки. Д. в. 2-го роду – уявна періодично діюча машина, що зменшує енергію теплового резервуара і цілком перетворює її в роботу без яких-небудь інших змін у навколишньому середовищі. Робота д. в. 2-го роду призводила б до зменшення ентропії ізольованої системи, що суперечить другій засаді термодинаміки.

д. реактивний (рос. двигатель реактивный.; англ. jet, jet engine) – двигун, у якому підведена енергія перетворюється в кінетичну енергію струменя робочого тіла, що витікає з двигуна, а одержувана за рахунок цього сила реакції безпосередньо є рушійною силою (силою тяги). Сила тяги д. р. – рівнодійна всіх сил, що діють на поверхню двигуна.

д-ни електрореактивні (рос. двигатели электрореактивные; англ. electrical jets, electrical jet engines) – клас реактивних рушіїв, у яких робочим тілом слугує йонізований газ (плазма), що прискорюється переважно електромагнітними полями. Д. е. призначені для використання на супутниках і міжпланетних кораблях.

д-ни плазмові (рос. двигатели плазменные; англ. plasma jets, plasma jet engines) – космічні реактивні (ракетні)

двигуни з робочою речовиною в плазмовій фазі, в яких для створення та прискорення потоку плазми використовуються електрична енергія.

ДВІЙНИК, -á (рос. двойник; англ. twin).

д-кі кристали (рос. двойники кристаллов; англ. twins, twin(ned) crystals) – кристалічні утвори з двох або кількох однакових за складом і будовою, але у загальному випадку не однакових за формою і величиною частин, закономірно розташованих одна відносно одної.

ДВІЙНИКУВАННЯ (рос. двойникование; англ. twinning, twin formation)

– утворення у монокристалі областей із подрібненою орієнтацією кристалічної структури – дзеркальним відбиванням структури материнського кристала у певній площині, поворотом навколо кристалографічної осі на певний кут або іншими перетвореннями симетрії.

д механічне (рос. двойникование механическое; англ. mechanical twinning) – ДИВ. **двійники кристалів**

ДВОПОЛЮСНИК, -а (рос. двухполюсник; англ. two-terminal (circuit), two-terminal device, two-terminal element, one-port network, two-pole network, two-terminal network, one-port device) – загальна назва будь-якого електричного кола, приєднаного до інших кіл у двох точках (полюсах).

ДВОПРОМЕНЕЗАЛАМ, -у [променезалам подвійний] (рос. двулучепреломление, лучепреломление двойное; англ. birefringence, double refraction) – роздвоєння світлових променів при проходженні через анізотропне середовище, що відбувається внаслідок залежності показника залому від напрямку електричного вектора світлової хвилі та напрямку поширення світлової хвилі. Див. також **кристалооптика**, **анізотропія оптична**.

д. у потіці [променезалам подвійний у потіці, ефект Максвелла] (рос. двулучепреломление в потоке, лучепреломление двойное в потоке, эффект Максвелла; англ. birefringence in a flow, double refraction in a flow, Maxwell effect) – один із видів двопронезаламу, який виникає в результаті орієнтації молекул рідини або розчиненої речовини в рідині, що тече під дією гідродинамічних сил.

ДЕБАЕГРАМА (рос. дебаеграмма; англ. powder pattern) – рентенограма полікристала, знята за методом Дебая-Шеррера.

ДЕБАЙ, -я (рос. Дебай; англ. Debye) – одиниця вимірювання дипольних моментів молекул.

ДЕБАНЧЕР, -а (рос. дебанчер; англ. debuncher) – пристрій у прискорювачах, який застосовується для вирівнювання енергії частинок у згрупованих згустках (банчах). Використовується головним чином для узгодження поздовжніх фазових об'ємів при передачі частинок з одного прискорювача в інший (наприклад, із лінійного прискорювача в поздовжній синхротрон).

ДЕВІАТОР, -а (у теорії пружності) (рос. девиатор (в теорії упругости); англ. deviator [in the theory of elasticity]) – термін, який застосовується в механіці суцільних середовищ для позначення тензора напружень (або деформацій) із рівним нулю першим інваріантом. Див. також **деформація**, **напруження механічні**.

ДЕВІАЦІЯ (рос. девиация; англ. deviation) – 1) у механіці – величина, яка характеризує відхилення матеріальної точки від прямолінійного рівномірного руху, викликане дією на неї сили; 2) у навігації – відхилення стрілки магнітного компаса від напрямку магнітного меридіана, викликане

впливом магнітних мас корпусу, а також електричними установками.

ДЕГІДРАТА́ЦІЯ (рос. дегидратация; англ. *dehydration*) – реакція відщеплення води.

ДЕГІДРОГЕНІЗА́ЦІЯ [дегідрогенізування, зневоднення, дегідрування] (рос. дегидрогенизация, дегидрогенизирование, дегидрирование; англ. *dehydrogenation*) – реакція відщеплення водню.

ДЕГІДРОГЕНІЗУВА́ННЯ (рос. дегидрогенизирование; англ. *dehydrogenation*) – те саме, що дегідрогенізація.

ДЕГІДРУВА́ННЯ (рос. дегидрирование; англ. *dehydrogenation*) – те саме, що дегідрогенізація.

ДЕЗАКОМОДА́ЦІЯ (рос. дезаккомодация; англ. *desaccommodation*).

д. магнітна (рос. дезаккомодация магнитная; англ. *magnetic desaccommodation*) – див. акомодация магнітна.

ДЕЗАКТИВА́ЦІЯ (рос. дезактивация; англ. *deactivation, deexcitation; (радиоактивных речовин) decontamination*).

д. молекули в хімічній кінетиці (рос. дезактивация молекулы в химической кинетике; англ. *molecule deactivation [molecule deexcitation]* in chemical kinetics) – процес втрати молекулою частини внутрішньої енергії, перехід зі стану, в якому вона була здатна на хімічне перетворення, у стан, у якому вона без попередньої активації не може зазнати хімічного перетворення.

ДЕЙОНІЗА́ЦІЯ (рос. деионизация; англ. *deionization*) – зникнення в об'ємі, що його займає газ, додатніх і від'ємних

іонів і електронів після припинення електричного розряду.

ДЕЙТÉРІЙ, -ю (рос. дейтерий; англ. *deuterium*), *D* або H^2 – стабільний ізотоп водню з масовим числом 2; міститься у природних сполуках водню у співвідношенні $D/H^1 = 1:6800$. Атомна вага 2,014741. Широко використовується в атомній енергетиці як сповільнювач нейтронів.

ДЕЙТРО́Н, -а (рос. дейтрон; англ. *deut(e)ron*) – ядро атома дейтерію; містить протон і нейтрон і є найпростішим із атомних ядер.

ДЕКА.. (рос. дека...; англ. *deca..*; від грец. δέκα – десять) – основа для утворення найменування кратних одиниць, у 10 разів більших від початкової.

ДЕКАТРО́Н, -а (рос. декатрон; англ. *decatron*) – багатоелектродна газонаповнена лампа з холодними катодами, яка застосовується для лічби числа електричних імпульсів у десятичній системі числення.

ДЕКОРУВА́ННЯ (рос. декорирование; англ. *decoration*) – метод виявлення в кристалі точкових дефектів, дислокацій, сходинок росту та інших порушень ідеальної структури, який полягає в осадженні на поверхні кристала із газової або рідинної фази або введенні в кристал хімічним шляхом речовин, що осідають на дефектах і тим самим їх виявляють.

ДЕКРЕМÉНТ, -а (рос. декремент; англ. (від'ємний приріст) *decrement; (коефіцієнт загасання) attenuation (coefficient), damping coefficient, decay coefficient, attenuation constant, damping constant, decay constant, decrement (of damping), attenuation factor, damping factor, attenuation ratio, damping ratio*).

д. бальмерівський (рос. **декремент бальмеровский**; *англ.* **Balmer decrement**) – відношення інтенсивностей I водневих емісійних спектральних ліній серії Бальмера в спектрах газових туманностей та інших астрофізичних об'єктів. Зазвичай інтенсивність лінії H_{β} приймають за одиницю і порівнюють інтенсивності інших ліній із нею. Порівняння теоретичного д. б. зі спостережуваним використовують для вимірювання міжзоряного поглинання світла.

д. загасання (логарифмічний) [декремент логарифмічний] (рос. **декремент затухания (логарифмический)**, **декремент логарифмический**; *англ.* **logarithmic decrement**) – кількісна характеристика загасання коливань у лінійній системі, яка дорівнює натуральному логарифму відношення двох послідовних максимальних відхилень коливної величини в один і той же бік.

д. логарифмічний (рос. **декремент логарифмический**; *англ.* **logarithmic decrement**) – те саме, що **декремент загасання (логарифмічний)**.

ДЕЛЬТАМАКС, -у (рос. **дельтамакс**; *англ.* **deltamax**) – кристалографічно текстурований залізно-нікелевий сплав з 50 % Ni, який має прямокутну петлю гістерезису.

ДЕМОДУЛЯЦІЯ (рос. **демодуляция**; *англ.* **demodulation**) – перетворення модульованих коливань високої частоти в коливання з частотою модуляції. *Див. також модуляція.*

ДЕНАТУРАЦІЯ (рос. **денатурация**; *англ.* **denaturation, melting**).

д. білків (рос. **денатурация белков**; *англ.* **protein denaturation, protein melting**) – зміна природних властивостей білкових речовин при зміні фізичних і хімічних умов середовища, при дії рентгенівських та ультрафіолетового проміння тощо.

ДЕНСІМЕТР, -а (рос. **денсиметр**; *англ.* **densi(to)meter, density ga(u)ge, density meter**) – *див. густиномір.*

ДЕНСИТОМЕТР, -а (рос. **денситометр**; *англ.* **densitometer**) – прилад для вимірювання оптичних густин почорнінь і кольорових полів на проявлених чорнобілих і кольорових фотографічних матеріалах.

ДЕНСИТОМЕТРІЯ (рос. **денситометрия**; *англ.* **densitometry**) – розділ фотографічної сенситометрії, присвячений вимірюванню поглинання та розсіяння світла проявленими фотографічними шарами.

ДЕПЛАНАЦІЯ (в теорії тонкостінних стержнів) (рос. **депланация** (в теории тонкостенных стержней); *англ.* **deplanation in thin-walled bar theory**) – зменшення світлочутливості фотографічного матеріалу під впливом речовин, адсорбованих на галодосрібних емульсійних кристалах.

ДЕСОРБЦІЯ (рос. **десорбция**; *англ.* **desorption**) – явище, обернене адсорбції, тобто відрив молекул, що заповнюють пори або покривають поверхню адсорбента, і перехід їх в об'ємну фазу (газ, розчин).

д. електричним полем (рос. **десорбция электрическим полем**; *АНГЛ* **field desorption**) – те саме, що **десорбція полем**.

д. полем [десорбція електричним полем, десорбція польова́] (рос. **десорбция полем, десорбция полевая**; *АНГЛ* **field desorption**) – видалення адсорбованих на поверхні провідника атомів або молекул сильним електричним полем (із напруженістю $\sim 10^7 - 10^8$ В/см.).

д. польова́ (рос. **десорбция полевая**; *АНГЛ* **field desorption**) – те саме, що **десорбція полем**.

ДЕСТИЛЯЦІЯ (рос. дистилляция; англ. distillation) – те саме, що **дистиляція**.

ДЕСТРУКЦІЯ (рос. деструкция; англ. destruction) – руйнування.

д. **полімерів** (рос. деструкция полимеров; англ. polymer destruction) – руйнування макромолекул полімерів, яке супроводжується зниженням їх молекулярної ваги і призводить до зміни їх складу, а також фізико-хімічних, механічних, електричних та ін. властивостей.

ДЕТАНДЕР, -а (рос. детандер; англ. expander, expansion engine, cryogenic gas expansion, expansion refrigerator) – машина, яка слугує для створення холоду за рахунок розширення газу з віддачею зовнішньої роботи, тобто для практичного здійснення ізоентропійного розширення газу.

ДЕТЕ́КТОР, -а 1 (рос. детектор; англ. detector, sensor) – прилад для виявлення тих чи інших частинок або випромінювань (напр., детектори γ -проміння, детектори нейтронні та ін.).

д. **діелектричний заряджених частинок** (рос. детектор диэлектрический заряженных частиц; англ. dielectric detector of charged particles) – пристрій для реєстрації важких іонів, заснований на їх здатності створювати при гальмуванні в твердих діелектриках і напівпровідниках стабільні у часі зони дефектів у вузькому каналі вдовж треку, які можна спостерігати з допомогою електронного мікроскопа або оптичними методами. Як реєструвальні матеріали застосовують природні та синтетичні кристали, стекла, високополімерні органічні сполуки.

д. **із поверхневою йонізацією** (рос. детектор с поверхностной ионизацией; англ. surface ionization detector) – детектор атомних і молекулярних пучків, заснований на йонізації деяких атомів

при їх дотику до розжареного вольфраму. Утворений іонний струм вимірюється за допомогою електрометричних схем.

д. **напівпровідниковий** (рос. детектор полупроводниковый; англ. semiconductor detector, crystal detector) – детектор частинок, основним елементом якого є p - n -перехід. Д. н. складається з шару напівпровідника з нанесеними на нього по обидва боки металевими електродами, на які подається напруга. При влученні частинки або γ -кванта в напівпровідник у ньому внаслідок йонізації утворюються нерівноважні носії заряду – електрони та дірки, які під дією електричного поля переміщуються до електродів. У результаті в електричному колі, з'єднаному з напівпровідниковим детектором, виникає імпульс струму.

д. **перехідного випромінювання** (рос. детектор переходного излучения; англ. transient emission detector) – детектор швидких заряджених частинок, що реєструє перехідне випромінювання, яке висилається при перетині частинкою межі розділу середовищ з різною діелектричною проникністю. Використовується для визначення маси або заряду частинок високих енергій, коли застосування інших методів ускладнене. Д. п. в. входять до складу ряду комбінованих систем детекторів, які використовуються в експериментах на великих прискорювачах. Вони дозволяють виділяти електрони на тлі великого числа адронів у багаточастинкових взаємодіях або розділяти адрони з різною масою в зовнішніх пучках прискорювачів, а також при дослідженні космічного випромінювання.

д. **повільних нейтронів** (рос. детектор медленных нейтронов; англ. slow-neutron detector) – див. **детектори нейтронні**.

д. **сцинтиляційний** (рос. детектор сцинтиляционный; англ. scintillation detector) – детектор частинок, дія якого заснована на реєстрації світлових спалахів у видимій або ультрафіолетовій

області, які викликаються зарядженими частинками при пролітанні через сцинтилятор.

д. сцинтиляційний на волокнах (рос. **детектор сцинтиляционный на волокнах**; англ. **fiber scintillation detector**) – різновид сцинтиляційного детектора, утворений регулярною системою волоконин, виготовлених зі сцинтилятора. Частина світла від зарядженої частинки захоплюється волокном за рахунок повного внутрішнього відбивання на його межах і поширюється по волокнині. На вихідній площині детектора утворюється світлове зображення трека.

д. швидких нейтронів (рос. **детектор быстрых нейтронов**; англ. **fast-neutron detector**) – див. **детектори нейтронні**.

д-ри бета-випромінювань (рос. **детекторы бета-излучений**; англ. **beta detectors**) – прилади для виявлення β -частинок і вимірювання їх потоку. Найчастіше застосовуються лічильники Гейгера-Мюллера (Гайгера-Мюллера), камери йонізаційні, лічильники сцинтиляційні та товстошарові фотоємльсії.

д-ри гама-проміння (рос. **детекторы гамма-лучей**; англ. **gamma-ray detectors**) – прилади для виявлення γ -проміння та вимірювання його інтенсивності; найчастіше використовуються лічильники Гейгера-Мюллера (Гайгера-Мюллера), лічильники пропорційні, камери йонізаційні, лічильники сцинтиляційні та фотоплівки (див. також **метод фотоємльсії**).

д-ри координатні [детектори позиційно чутливі] (рос. **детекторы координатные, детекторы позиционно чувствительные**; англ. **coordinate detectors, positional sensitive detectors**) – детектори елементарних частинок, ядерних фрагментів, важких іонів, здатні з високою точністю локалізувати окремі точки їхніх траєкторій. Дія д. к. заснована на локальному перетворенні малих порцій енергії, витрачених частинкою на йонізацію та збудження атомів речовини, у макроскопічний сигнал, що

містить інформацію про місце проходження частинки.

д-ри нейтронні (рос. **детекторы нейтронные**; англ. **neutron detectors**) – прилади для реєстрації і визначення енергетичного спектру нейтронів. Д. н. завжди містить певну речовину – радіатор (конвертер), ядра якого при взаємодії з нейтронами породжують заряджені частинки або γ -кванти.

д-ри позиційно чутливі (рос. **детекторы позиционно чувствительные**; англ. **positional sensitive detectors**) – те саме, що **детектори координатні**.

д-ри частінок треків (рос. **детекторы частиц трековые**; англ. **tracking detectors**) – загальна назва групи приладів ядерної фізики, які дають змогу спостерігати траєкторії (треки) заряджених мікрочастинок. За принципом утворення треків д. ч. т. поділяються на кілька типів: 1) товстошарові фотоємльсії (див. також **метод фотоємльсії**); 2) камери Віл(ь)сона, дифузійні камери, бульбашкові камери; 3) люмінесцентні камери; 4) іскрові камери; 5) системи, побудовані на використанні телескопа лічильників.

ПЗЗ-детектор (рос. **ПЗС-детектор**; англ. **charge coupled detector, charge transfer detector**) – координатний детектор частинок, основою якого є прилад із зарядним зв'язком (ПЗЗ). Матриця ПЗЗ являє собою підкладину з напівпровідникового матеріалу, на яку наноситься шар діелектрика і система електродів. При подачі на електроди напруги під ними утворюються потенціальні ями (під електродами вони розділені потенціальними бар'єрами) для неосновних носіїв. При подачі на електроди послідовності тактових імпульсів напруги відбувається кероване переміщення зарядів, що нагромадилися в потенціальних ямах, уздовж напівпровідникової підкладини у вихідний регістр і далі у вихідний пристрій. ПЗЗ –

багатоканальна система з аналоговим записом інформації.

ДЕТЕ́КТОР, -а 2 у радіотехніці (рос. **детектор** в радіотехнике; *англ. demodulator, detector*) – прилад для перетворення модульованих високочастотних коливань у коливання із частотою модуляції (*див. також детектування*).

д. фазовий (рос. **детектор фазовый**; *англ. phase demodulator, phase detector*) – радіотехнічний пристрій для виділення із високочастотних коливань з фазовою модуляцією або з частотною модуляцією низькочастотного модульованого сигналу. Принцип д. ф. заснований на застосуванні елементів (наприклад, електронної лампи пентода), дія на які двома коливаннями з різними фазами дає вислідний ефект, що залежить від зсуву фаз.

д. частотний (рос. **детектор частотный**; *англ. frequency demodulator, frequency difference detector*) – пристрій, що виділяє із частотномодульованих коливань модульовальний сигнал. Найпростішим д. ч. є коливний контур, розстроений відносно частоти-носія частотно модульованих сигналів і підключений до амплітудного детектора. *Див. також модуляція частотна, модуляція амплітудна, детектування*.

ДЕТЕКТУВАННЯ 1 (рос. **детектирование**; *англ. detection*) – виявлення частинок або випромінювання.

д. нейтронів (рос. **детектирование нейтронов**; *англ. neutron detection*) – методи детектування нейтронів, які базуються або на реєстрації γ -квантів, заряджених частинок або осколків ділення ядер, що виникають при захопленні нейтронів ядрами речовини, або на реєстрації ядер віддачі, що утворюються у результаті пружних зіткнень швидких нейтронів з ядрами речовини детектора, або на вимірюванні радіоактивності, яка наводиться при захопленні нейтронів.

ДЕТЕКТУВАННЯ 2 (рос. **детектирование**; *англ. demodulation, detection, rectification*) – перетворення високочастотних модульованих (напр., за амплітудою) коливань для виділення низькочастотного сигналу; є процесом, зворотним до модуляції коливань, і складовою частиною радіоприйому.

д. діодне (рос. **детектирование диодное**; *англ. diode rectification*) – детектування, яке здійснюється внаслідок несиметрії характеристики струму діода (вакуумного або кристалічного).

д. світла (рос. **детектирование света**; *англ. light demodulation*) – нелінійне перетворення оптичного випромінювання видимого та ІЧ діапазонів частот в електричний сигнал у вигляді послідовності одноелектронних імпульсів або коливань струму радіочастотного діапазону, що несе інформацію про параметри оптичного випромінювання (інтенсивність, частоту, фазу). Застосовується в системах оптичного зв'язку, оптичній локації, оптичній обробці інформації, спектроскопії, інтерферометрії, голографії та ін.

д. синхронне (рос. **детектирование синхронное**; *англ. synchronous demodulation, synchronous detection, synchronous rectification, homodyne*) – детектування амплітудно модульованих сигналів за рахунок синхронної (співчасно з коливаннями носійної частоти) зміни провідності в колі детектувального пристрою.

ДЕТЕРМІНА́НТ, -а квадратної матриці $A = \|a_{ij}\|$ порядку n (рос. **детерминант** квадратной матрицы $A = \|a_{ij}\|$ порядку n ; *англ. determinant of a square matrix $A = \|a_{ij}\|$ of order n*), $\det A$ – те саме, що **визначник**.

ДЕТЕРМІНІ́ЗМ, -у (рос. **детерминизм**; *англ. determinism*) – *див. причинність*.

ДЕТОНАЦІЯ (рос. детонация; англ. **detonation, knock, knocking, pinking**) – поширення хімічного перетворення, яке супроводжується виділенням тепла, зі сталою швидкістю, що перевищує швидкість звуку у даній речовині.

ДЕФЕКТ, -у (рос. дефект; англ. **defect**).

д. **квантовий** (рос. дефект квантовый; англ. **quantum defect**) – величина, що характеризує відмінність енергії електрона в атомі від енергії електрона з тим же квантовим числом n у воднеподібному атомі. Введений Ю.Р. Рідбергом для опису спектральних серій атомів лужних металів простими універсальними формулами, аналогічними формулам спектральних серій атома водню. Д. к. іноді називають поправкою Рідберга.

д. **мас** (рос. дефект масс; англ. **mass defect**) – різниця між масою даного ізотопу, вираженою в одиницях атомної маси, і його масовим числом. За одиницю атомної маси приймають $1/16$ маси кисню O^{16} , а під масовим числом розуміють число нуклонів у ядрі.

д. **впровадження точковий** (д. **впровадження точковий**) (рос. дефект внедрения точечный; англ. **interstitial atom**) – те саме, що **атом впровадження**.

д-кти в **кристалах** (рос. дефекты в кристаллах; англ. **crystal defects**) – порушення досконалої решітки ідеального кристала. Існують точкові дефекти (фонони, вакансії, міжвузельні атоми, домішкові атоми тощо), лінійні (дислокації), двовимірні (двійники кристалів, ряди дислокацій тощо). Взаємодія дефектів означених типів призводить до утворення спеціальних дефектів – центрів забарвлення.

д-кти **радіаційні** (рос. дефекты радиационные; англ. **radiation(-induced) defects, radiation damages**) – дефекти кристалічної структури, що утворюються при її опроміненні потоками частинок або

квантів електромагнітного випромінювання.

д-кти **структурні** в металах і сплавах (рос. дефекты структурные в металлах и сплавах; англ. **structural defects [structural imperfection]** in metals and alloys) – те саме, що **неоднорідності структурні**.

д-кти **упакування** (рос. дефекты упаковки; англ. **stacking fault, dislocation**) – похибки в порядку чергування щільноупакованих площин кристала. Розрізняють д. у. вилучення, коли з періодичної структури видалена одна з площин, та д. у. впровадження, коли в послідовність площин вставляється зайва площина.

ДЕФЕКТОН, -а (рос. дефектон; англ. **defecton**) – квазічастинка, що описує поведінку точкових дефектів у квантовому кристалі, їх переміщення по кристалу шляхом підбар'єрних тунельних переходів.

ДЕФЕКТОСКОПІЯ (рос. дефектоскопия; англ. **flaw detection, flaw inspection, crack detection**) – сукупність фізичних методів контролю наявності тріщин, раковин, зон розпушеності тощо в матеріалах і виробках. Найпоширенішими є рентгенівський, ультразвуковий, магнітний, люмінесцентний, капілярний, гама-променевий методи.

д. **електромагнітна** (рос. дефектоскопия электромагнитная; англ. **electromagnetic flaw detection, electromagnetic (testing) inspection**) – те саме, що **дефектоскопія магнітна**.

д. **люмінесцентна** (рос. дефектоскопия люминесцентная; англ. **luminescence flaw detection, luminescence inspection**) – метод визначення поверхневих дефектів і наскрізних дефектів у деталях із кольорових металів і сплавів, пластмас, кераміки й інших матеріалів за спостереженням люмінесценції нанесеної на поверхню деталі флуоресцентної рідини.

д. магнітна [дефектоскопія електромагнітна] (рос. дефектоскопия магнитная, дефектоскопия электромагнитная; англ. magnetic flaw detection, magnetic inspection, electromagnetic flaw detection, electromagnetic (testing) inspection) – сукупність електромагнітних методів (включаючи "суто" електричні та магнітні) контролю якості матеріалів і виробів.

д. ультразвукова (рос. дефектоскопия ультразвуковая; англ. ultrasonic flaw detection, ultrasonic inspection, supersonic inspection) – комплекс методів неруйнівного контролю, заснований на застосуванні пружних коливань головним чином ультразвукового діапазону. Д. у. дозволяє виявляти поверхневі та внутрішні неоднорідності в металічних і неметалічних матеріалах, визначати розмір зерен у металі, вимірювати товщину перерізу деталей тощо. Відомо п'ять методів д. у.: тінювий, резонансний, імпедансний, метод вільних коливань та луна-метод (ехо-метод).

ДЕФИЦІТ, -у (рос. дефицит; англ. deficit).

д. вологості (рос. дефицит влажности; англ. humidity deficit, damp deficit, moisture deficit, moistness deficit) – різниця між максимально можливою і фактичною пружністю водяної пари при даній температурі і тиску. Див. також **вологість повітря**.

ДЕФЛАГРАЦІЯ (рос. дефлаграция; англ. deflagration) – режим поширення полум'я, при якому займання відбувається в результаті нагрівання свіжої суміші шляхом перенесення тепла теплопровідністю від продуктів горіння, а саме поширення характеризується невеликими швидкостями – до кількох метрів за секунду.

ДЕФОРМАЦІЯ (рос. деформация; англ. deformation, distortion, displacement, strain, warp, warpage,

warping; (пружна) deflection) – зміна положення точок тіла, при якому змінюються взаємні відстані між ними. Такі зміни можуть бути наслідком теплового розширення, дії магнітного і електричного полів, а також зовнішніх механічних сил.

ДЕЦИ.. (рос. деци...; АНГЛ deci...; від лат. decem – десять) – основа для утворення найменування частинної одиниці, що дорівнює 1/10 початкової.

ДЕЦИБЕЛ, -а, дБ (рос. децибел, дБ; англ. decibel, dB) – 1/10 Бела.

ДЖЕРЕЛО, *мн.* джерела (рос. источник; англ. source).

дж-ла електричної енергії плазмові (рос. источники электрической энергии плазменные; англ. plasma sources of electric(al) energy) – перетворювачі теплової енергії плазми в електричну енергію.

дж-ла нейтронні (рос. источники нейтронные; англ. neutron sources) – пристрої для отримання нейтронних пучків. Дія всіх типів таких джерел заснована на використанні ядерних реакцій, які супроводжуються вильотом нейтронів. Дж. н. характеризуються інтенсивністю (кількістю нейтронів за 1 с), енергетичним і кутовим розподілами, ступенем поляризації нейтронів (див. також **нейтрони поляризовані**) і режимом випромінювання (неперервним або імпульсним).

дж-ла оптичного випромінювання [дж-ла світла] (рос. источники оптического излучения, источники света; англ. optical sources, illuminants, light sources) – прилади та пристрої, а також природні та космічні об'єкти, у яких різноманітні види енергії перетворюються на енергію оптичного випромінювання в діапазоні довжин хвиль $\lambda \approx 10 \text{ нм} \div 1 \text{ мм}$. Космічні та природні випромінювачі – Сонце, зірки, атмосферні розряди та ін. є натуральними дж. о. в. Штучні дж. о. в. розділяються на когерентні (див. також

когерентність) та некогерентні. Когерентні дж. о. в. (лазери) генерують випромінювання з надзвичайно великою спектральною інтенсивністю та високим ступенем напрямленості і монохроматичності. Випромінювання більшості дж. о. в. некогерентне і є суперпозицією електромагнітних хвиль, що спонтанно висилаються сукупністю елементарних випромінювачів.

дж-ла світла (рос. *источники света*; англ. *illuminants, light sources*) – те саме, що **джерела оптичного випромінювання**.

дж-ла світла газорозрядні (рос. *источники света газоразрядные*; англ. *gas-discharge light sources*) – прилади, у яких електрична енергія перетворюється на оптичне випромінювання при проходженні електричного струму через гази або пари металів (див. *також* у ст. **джерела оптичного випромінювання**).

дж-ла струму хімічні (рос. *источники тока химические*; англ. *chemical current sources, chemical cells, electrochemical cells, electrolytic cells, electric(al) cells, voltaic cells, galvanic cells, electrical elements, couples, voltaic couples, electrolytic couples*) – пристрої, в яких енергія хімічних реакцій, що в них відбуваються, безпосередньо виділяється у вигляді електричної енергії. В основу будь-якого дж. с. х. покладено певну хімічну струмоутворювальну реакцію, яка протікає між сукупністю речовин – електрохімічною системою. Залежно від електрохімічної системи, розрізняють різні типи дж. с. х. – гальванічні елементи, акумулятори, електрохімічні генератори. Див. *також* **елемент Ле-кланше**, **елемент магнієвий**, **елемент мідно-окисний**, **елемент окисно-ртутний**.

дж. іонне (дж. **йонне**) (рос. *источник ионный*; англ. *ion source*) – пристрій для одержання у вакуумі йонного пучка – просторово сформованого потоку йонів, швидкість напрямленого руху яких набагато більша їхніх теплових швидкостей. Іонне джерело – невід'ємна части-

на прискорювачів, інжекторів швидких атомів для термоядерних систем, мас-спектрометрів та ін. У найпростішому вигляді дж. й. складається з емітера та прискорювального електрода – екстрактора, з отвором для виходу йонного пучка; для додаткового фокусування прискореного жмутка використовуються електростатичні та магнітні лінзи. Йонні джерела будуються за єдиним принципом, і головним фактором, який визначає тип дж. й., є механізм створення емітера йонів. Залежно від фізичної природи емітерів, розрізняють: 1) дж. й. з поверхневою йонізацією, де емітером іонів слугує поверхня розжареного матеріалу з роботою виходу, що перевищує потенціал іонізації надхідних атомів; 2) плазмові, в яких іони відбираються з поверхні плазми, утвореної за допомогою газового розряду; 3) "польові", в яких іони утворюються під дією сильного електричного поля ($\sim 10^{10}$ В/м).

ДЖОУЛЬ, -я, Дж (рос. *Джоуль*, Дж; англ. *Joule, J, Watt-second*) – одиниця вимірювання роботи і енергії в системі МКСА та Міжнародній системі одиниць. 1 Дж дорівнює роботі, що виконується силою $\frac{1}{1000}$ В
1 Ньютон при переміщенні точки її прикладання на 1 метр у напрямку цієї сили.

ДЗЕРКАЛО, *мн.* дзеркала (рос. *зеркало*; англ. *mirror*).

дз. акустичне (рос. *зеркало акустическое*; англ. *acoustic mirror*) – гладенька поверхня, лінійні розміри якої великі у порівнянні з довжиною хвилі λ надхідного звуку і від якої відбувається регулярне відбивання звукових хвиль. Поверхня дз. а. вважається досить гладенькою, якщо шорсткості її не перевищують величини $\frac{\lambda}{20}$.

дз. електронне (рос. *зеркало электронное*; англ. *electron mirror*) – електроннооптична система, яка створює електричне поле певної конфігурації, при якій електрони, що влітають в область

поля, відбиваються назад. Дз. е. застосовується в дзеркальному електронному мікроскопі.

дз-ла магнітні (рос. *зеркала магнитные*; англ. *magnetic mirrors*) – області підвищеної напруженості магнітного поля, в яких відбувається відбивання частинки (зміна напрямку руху на зворотний) внаслідок адіабатичної інваріантності її магнітного моменту. Див. також **пастки магнітні**.

ДЗЕРКАЛО оптичне [рефлектор] (рос. *зеркало оптическое, рефлектор*; англ. *mirror, reflector, speculum*) – оптична деталь (виконана зі скла, металу, ситалу або пластмаси), одна з поверхонь якої має правильну форму, вкрита відбивальним шаром і має шорсткість, не більшу сотих часток довжини хвилі світла. Дз. оптичне утворює оптичні зображення предметів (у т. ч. джерел світла), положення яких може бути отримане з загальних законів геометричної оптики.

дз-ла Френеля [бідзеркала Френеля] (рос. *(би)зеркала Френеля*; англ. *Fresnel mirrors*) – оптичний пристрій, який складається з двох плоских дзеркал, розташованих під малим кутом (кілька кутових мінут) один до одного. Застосовується для одержання когерентних хвиль і спостереження інтерференції світла.

ДИВЕРГЕНЦІЯ (рос. *дивергенция*; англ. *divergence, divergency*) – розходження векторного поля; виражається через компоненти a_x, a_y, a_z вектора поля \mathbf{a} згідно з формулою $\operatorname{div} \mathbf{a} = \partial a_x / \partial x + \partial a_y / \partial y + \partial a_z / \partial z$.

ДІВНІСТЬ, -ості (рос. *странность*; англ. *strangeness*), s – адитивне квантове число, яке характеризує властивість елементарних частинок щодо сильних та електромагнітних взаємодій. Елементарні частинки поділяються на звичайні, що мають $s = 0$, і дивні з деяким ненульовим значенням s . Д. може набувати певних додатних і від'ємних цілих значень. Сумарне значення s не змінюється в про-

цесах сильної й електромагнітної взаємодії, але порушується в процесах слабкої взаємодії.

ДИЛАТОМЕТРІЯ (рос. *дилатометрия*; англ. *dilatometry, dilatometric analysis*) – сукупність методів вимірювання та вивчення температурної залежності й анізотропії теплового розширення тіл і різних його аномалій.

ДИМ, -у (рос. *дым*; англ. *smoke, fume*) – див. **аерозолі**.

ДИМОРФІЗМ, -у (рос. *диморфизм*; англ. *dimorphism, dimorphy*) – властивість однієї й тієї ж речовини існувати у двох кристалічних модифікаціях, що відрізняються одна від одної різним розташуванням атомів у кристалічній ґратці; частинний випадок поліморфізму.

ДІНА (рос. *дина*; англ. *dyne*) – одиниця сили у системі СГС, що дорівнює силі, яка масі в 1 г надає прискорення 1 см/сек².

ДИНАМА (рос. *динама*; англ. *dynamic screw*) – те саме, що **гвинт динамічний**.

ДИНАМІКА (рос. *динамика*; англ. *dynamics*) – розділ механіки, присвячений вивченню руху матеріальних тіл під дією прикладених до них сил. Класична д. базується на трьох основних законах механіки Ньютона.

д. адсорбції (рос. *динамика адсорбции*; англ. *adsorption dynamics*) – процес поглинання пари, газів і розчинених речовин із потоку поверхневим шаром твердого адсорбента, що складається із зерен, поміщених в оболонку (фільтр-поглинач, коробка протигаза тощо).

д. газова (рос. *динамика газовая*; англ. *gas dynamics*) – розділ гідроаеромеханіки, у якому вивчаються рухи легкорухомих середовищ (газоподібних та

рідких, а також твердих – при швидкій дії на них дуже високих тисків) з урахуванням їхньої стисливості. До д. г. в широкому розумінні слід віднести акустику, динамічну метеорологію, електро- і магнітогазодинаміку, динаміку розріджених газів, динаміку плазми.

д. доменної стінки (рос. *динамика доменной стенки*; англ. **domain boundary dynamics, domain wall dynamics, wall dynamics**) – поступальний або коливальний рух доменної стінки (ДС) в магнітнопорядкованій речовині з магнітною доменною структурою [у феромагнетиках (ФМ), феримагнетиках (ФРМ) і слабких феромагнетиках (СФМ)], який виникає під дією прикладеного сталого, імпульсного або змінного за знаком магн. поля. Часто розглядають поле, паралельне намагніченості в одному з суміжних доменів. Причиною руху ДС є порушення рівноваги магн. доменної структури, яке виникає при ввімкненні та зміні в часі зовн. магн. поля. Домени, магн. моменти в яких виявляються енергетично в більш вигідному положенні, прагнуть збільшити свій об'єм за рахунок доменів, магн. моменти в яких мають менш вигідний напрямок у магн. полі. Зміщення ДС відбувається шляхом обертання магн. моментів у стінці. Д. д. с. визначає один із механізмів перемагнічення магнітнопорядкованих речовин, а також частотну залежність магнітної сприйнятливості.

Швидкість поступального руху ДС визначається балансом зміни енергії магн. моментів у зовн. магн. полі та енергії дисипації, пов'язаної з процесами релаксації магн. моментів (спінів) у рухомій ДС, а також із вихровими струмами, індукованими рухом ДС у провідному магнетикі. Релаксація магн. моментів здійснюється шляхом взаємодії магн. моментів, які змінюють орієнтацію, між собою (магنون-магنونне розсіяння) та з коливаннями кристалічної решітки (магنون-фононне розсіяння), а також завдяки розсіянню спінових хвиль на де-

фектах, домішках та ін. вадах структури магн. кристала. На відміну від релаксації однорідної спінової підсистеми, ДС має ще один канал дисипації енергії, пов'язаний із наявністю додатк. гілки спінових хвиль – згинувих коливань ДС. В результаті прямих і багатоступеневих процесів спінової релаксації при русі ДС енергія, що виділяється завдяки перемагніченню зразка, передається в кінцевому підсумку в фононну підсистему кристала, тобто перетворюється на тепло.

д. зоряна (рос. *динамика звёздная*; англ. **stellar dynamics**) – область астрономії, яка вивчає будову, стійкість і еволюцію зоряних систем. Основними об'єктами вивчення д. з. є кульові та розсіяні зоряні скупчення усередині галактик, галактики в цілому, а також скупчення галактик. У д. з. вивчаються усереднені характеристики зоряних систем, які визначаються функцією розподілу зірок $f(t,r,v)$, де $f(t,r,v)$ – кількість зірок, що перебувають у момент t в одиничному елементі об'єму фазового простору в околі точки (r,v) .

д. кристалічної решітки (рос. *динамика кристаллической решётки*; англ. **lattice dynamics, crystal lattice dynamics, pattern dynamics, matrix dynamics**) – розділ фізики твердого тіла, присвячений вивченню рухів атомів у кристалі з урахуванням дискретності його структури. Включає класичну та квантову механіку колективних рухів атомів в ідеальному кристалі, динаміку дефектів кристалічної ґратки, теорію взаємодії кристала з проникальним випромінюванням, опис фізичних механізмів пластичності та міцності кристалічних тіл.

д. плазми (рос. *динамика плазмы*; англ. **plasmadynamics**) – див. **гідродинаміка**.

д. ракет [ракетодинаміка] (рос. *динамика ракет, ракетодинамика*; англ. **rocket dynamics**) – наука про рух літальних апаратів, що мають реактивні двигуни (ракети, літаки, міжпланетні

кораблі). Основною задачею д. р. є визначення кінематичних і динамічних характеристик рухів ракет як на ділянках траєкторії при ввімкненому двигуні (активні ділянки), так і на ділянках при вимкненому двигуні (пасивні ділянки).

д. розріджених газів (рос. **динамика разреженных газов**; англ. **dynamics of diluted gases**) – розділ механіки газів, у якому вивчаються явища, що потребують врахування молекулярної структури, залучення уявлень і методів кінетичної теорії газів. Класична газова динаміка справедлива при значеннях числа Кнудсена $Kn \ll 1$, коли на довжині пробігу параметри газу змінюються мало.

д. руслових потоків (рос. **динамика русловых потоков**; англ. **stream dynamics**) – розділ фізики вод Землі, в якому вивчається течія вод у природних потоках (руслових потоках) – кінематична структура потоку (розподіл швидкостей і тисків, їх пульсації, турбулентність тощо), механізм змулення та перенесення намулів, взаємодія потоку та русла.

д. твердого тіла (рос. **динамика твёрдого тела**; англ. **solid (body) dynamics rigid body dynamics**) – розділ механіки, в якому вивчається рух твердого тіла під дією прикладених до нього сил. Основним завданням д. т. т. є: знаючи діючі на тіло сили, характер накладених зв'язків і початкові умови, визначити рух тіла відносно даної (інерційної) системи відліку, а також тиски, які тіло чинить на зв'язки.

ДИНАМО (рос. **динамо**; англ. **dynamo**).

д. гідромагнітне (рос. **динамо гидромагнитное**; англ. **hydromagnetic dynamo**) – механізм підсилення або підтримування стаціонарного, зокрема коливного, стану магнітного поля гідродинамічними рухами провідного середовища (плазми). Ідею про те, що рухи плазми можуть призводити до підсилення магнітного поля, висунув Дж. Лармор

(J. Larmor) у 1919 в зв'язку з поясненням природи магнетизму Землі та Сонця. Походження і спостережувані зміни космічних магнітних полів у більшості випадків пов'язують із дією д. г. Робляться спроби лабораторного конструювання д. г. і врахування цього ефекту в енергетичних установках із рухомим рідиннометалевим теплоносієм. Теорія д. г. є розділом магнітної гідродинаміки.

ДИНАМОМАШІНА (рос. **динамомашина**; англ. **dynamo**) – застаріла назва електромашинного генератора сталого струму. Див. також **машини електричні**.

ДИНАМОМЕТР, -а (рос. **динамометр**; англ. **dynamometer, force ga(u)ge; (крутильный) torsionmeter, torsion meter**) – прилад для вимірювання величини сили.

д. крутильний (рос. **динамометр крутильный**; англ. **torsionmeter, torsion meter**) – те саме, що **торсіометр**.

ДИНОД, -а (рос. **динод**; англ. **dynode**) – те саме, що **емітер**.

ДИПОЛЬ, -я (рос. **диполь**; англ. **dipole, doublet**).

д. акустичний (рос. **диполь акустический**; англ. **acoustic dipole, acoustic doublet**) – див. **випромінювач акустичний**.

д. електричний (рос. **диполь электрический**; англ. **electric dipole, electric doublet**) – сукупність двох різнойменних зарядів, розташованих на деякій відстані один від одного.

д. магнітний (рос. **диполь магнитный**; англ. **magnetic dipole, magnetic doublet**) – електричний струм як джерело електромагнітного поля, що протікає по нескінченно малому замкнутому колу.

д. пасивний (рос. **диполь пассивный**; англ. **slave dipole, slave doublet, passive dipole, passive doublet, secondary dipole**,

secondary doublet) – те саме, що **вібра́тор пасивний**.

д. **півхвильовий** (рос. диполь полу-волновый; англ. half-wave dipole) – те саме, що **вібра́тор півхвильовий**.

д. **торої́дний** (рос. диполь тороидный; англ. toroidal dipole) – те саме, що **анапо́ль**.

ДИРЕ́КТОР, -а (рос. директор; англ. director) – див. **вібра́тор пасивний**.

ДИСИПА́ЦІЯ (рос. диссипация; англ. dissipation; Відлат. dissipatio – розсіяння).

д. **енер́гії** (рос. диссипация энергии; англ. energydissipation) – перехід частини енергії упорядкованих процесів (кінетичної енергії руху тіла, енергії електричного струму тощо) в енергію неупорядкованих процесів – тепло.

ДИСК, -а (рос. диск; англ. disk, wheel).

д. **Корбіно** (рос. диск Корбино; англ. Corbino discrimination) – металевий або напівпровідниковий диск із отвором у центрі та з контактами, один із яких розташований на внутрішній стороні отвору, інший – на периферії диска. Слугує для дослідження гальваномагнітних явищ.

д. **Рел́ея** (рос. диск Рэлея; англ. Rayleigh disk) – прилад для абсолютноного вимірювання коливальної швидкості частинок в акустичних хвилях, які поширюються в газах і рідинах. Являє собою

тонку круглу пластинку з легкого металу або слюди, підвішену на довгій тонкій (як правило, кварцевій або металевій) нитці і споряджений дзеркальцем для вимірювання його повороту навколо вертикальної осі. Поворот д. Р. викликається обертальним моментом M , зумовленим дією середніх за часом гідродинамічних сил при обтіканні його потоком (див. також **рівняння Берну́лі**). Оскільки величина повороту залежить від швидкості потоку, д. Р. чутли-

вий як до сталих потоків, так і до знакозмінного поля швидкостей в акустичній хвилі. Дія моменту M зрівноважується пружністю нитки відносно закручування.

ДИСКЛІНА́ЦІЇ (рос. дисклинации; англ. disclinations; від грец. δυσ- – префікс, який означає розділення, і κλίω – нахилю) – протяжні дефекти в середовищах, які мають вигляд деякого аксіально-го вектора; вектора-дивектора – в рідких кристалах, вектора антиферомагнетизму – в антиферомагнетиках та ін.

ДИСКРИМІНА́ТОР, -а (рос. дискриминатор; англ. discriminator) – електронний пристрій, який слугує для відбору електричних імпульсів із заданими параметрами або для одержання інформації про відхилення певних параметрів електричних періодичних сигналів від заданої величини.

д. **ампліту́дний** (рос. дискриминатор амплитудный; англ. amplitude discriminator, kick-sorter) – електронний пристрій для аналізу сигналів за амплітудою A , зокрема імпульсів від детектора частинок. Розрізняють інтегральні амплітудні дискримінатори, що реєструють імпульси, амплітуда яких більша за певну величину A_n , названу порогом дискримінації, та диференційні (різничні) амплітудні дискримінатори, що реєструють імпульси при виконанні умови $A_{ни} < A < A_{ви}$, де $A_{ни}$, $A_{ви}$ – нижній і верхній порогови дискримінації, A – амплітуда досліджуваного сигналу.

ДИСЛОКА́ЦІЇ в кристалах (рос. дислокации в кристаллах; англ. dislocations in crystals) – лінійні дефекти кристалічної решітки, які порушують правильне чергування атомних площин.

ДИСОНА́НС, -у (рос. диссонанс; англ. dissonance) – одночасне звучання

двох або більше тонів, неприємне на слух при тривалому сприйнятті.

ДИСОЦІАЦІЯ (рос. диссоциация; англ. dissociation, splitting) – розпад молекули, радикала, йона або молекулярної сполуки на 2 або кілька частин, який здійснюється під дією тепла (термічна дисоціація), світла (фотохімічна дисоціація), струму (електрохімічна дисоціація).

д. багатофотонна інфрачервона молекула (рос. диссоциация многофотонная инфракрасная молекул; англ. infrared multiphoton dissociation of molecules) – розпад молекул під дією резонансного лазерного ІЧ випромінювання. Енергія одного кванта ІЧ випромінювання (напр., для випромінювання CO₂-лазера ~10³ см⁻¹, що відповідає ~3 ккал/моль), істотно менша від енергії хімічного зв'язку (~50 – 100 ккал/моль). Тому в процесі д. б. і. молекула поглинає послідовно десятки квантів ІЧ випромінювання. Детальна теорія д. б. і., як і ін. багатофотонних процесів, не розроблена, кількісний опис процесу виконується за допомогою чисельного моделювання.

д. дифракційна (рос. диссоциация дифракционная; англ. diffraction dissociation) – процес непружного співудару адронів і атомних ядер, у результаті якого збуджується один із адронів без зміни

внутрішнього стану іншого або збуджуються обидва партнери співудару (подвійна д. д.). Найпростіші приклади – процес розвалу швидкого дейтрона d → p+n, і перетворення π → 3π при розсіянні d і π на атомних ядрах із малими передачами імпульсу. Феноменологічно до д. д. відносять також і множинні процеси за участю адронів, які характеризуються певними властивостями.

д. електролітична (рос. диссоциация электролитическая; англ. electrolytic dissociation, electrolytic ionization) – розпад молекул розчинених речовин на йони

в результаті взаємодії з розчинником. Ступінь д. е. залежить від природи розчиненої речовини і розчинника та від концентрації розчину.

д. термічна (рос. диссоциация термическая; англ. thermal dissociation) – розпад молекул під дією тепла. Див. також дисоціація.

д. фотохімічна (рос. диссоциация фотохимическая; англ. photochemical dissociation) – те саме, що фоторозпад

ДИСПЕРГУВАННЯ (рос. диспергирование; англ. dispersion, grinding) – тонке подрібнення твердих або рідких тіл, унаслідок чого збільшується поверхня розділу і утворюються дисперсні системи.

ДИСПЕРСІЯ (рос. дисперсия; англ. dispersion, variance) – міра розсіяння випадкових величин, їх відхил від середнього. У статистичному розумінні

д.
$$\sigma^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$
 є середнім арифметичним квадратів відхилів окремих величин x_i від їх середнього арифметичного \bar{x} .

д. аномальна (рос. дисперсия аномальная; англ. abnormal dispersion) – див. дисперсія світла.

д. від'ємна (рос. дисперсия отрицательная; англ. negative dispersion) – див. дисперсія світла.

д. звуку (рос. дисперсия звука; англ. sound dispersion, acoustic dispersion) – залежність фазової швидкості гармонічних звукових коливань від частоти.

д. магнітної проникності (рос. дисперсия магнитной проницаемости; англ. magnetic permeability dispersion, magnetic capacity dispersion, mu dispersion, magnetic conductivity, magnetic inductivity dispersion) – залежність магнітної проникності від частоти змінного магнітного поля.

д. обертальна (рос. дисперсия вращательная; англ. rotational dispersion) –

те саме, що **дисперсія оптичного обертання**.

д. оптичних осей (рос. **дисперсия оптических осей**; англ. **optical axes dispersion**) – залежність кута між оптичними осями двовісного кристала від довжини хвилі застосованого світла.

д. оптичного обертання (рос. **дисперсия оптического вращения**; англ. **optical rotation dispersion**) – залежність кута повороту площини поляризації світла у речовині від частоти (довжини хвилі). Термін стосується природньо індукованої оптичної активності, магнітного обертання площини поляризації (ефект Фарадея) та обертання, яке виникає внаслідок дифракційних ефектів на макроструктурі рідкого кристала.

д. просторова (рос. **дисперсия пространственная**; англ. **space dispersion, spatial dispersion**) – залежність компонент тензора діелектричної проникності середовища від хвильового вектора. Проявляється в ряді фізичних явищ: природній оптичній активності, оптичній анізотропії кубічних кристалів. Відображає нелокальність зв'язку між вектором індукції D і вектором напруженості E електричного поля: індукція виявляється залежною не тільки від значення напруженості в цій точці, але й від значення поля в деякому її околі, розмір якого визначається характерними довжинами взаємодії.

д. світла (рос. **дисперсия света**; англ. **color dispersion**) – розкладання світла у спектр на монохроматичні складові, яке відбувається при заламі, дифракції або інтерференції світла. У вузькому значенні д. с. називають іще залежність показника залому речовини від частоти (довжини хвилі).

д. спектрального прилада (рос. **дисперсия спектрального прибора**; англ. **spectral device dispersion**) – спроможність спектрального прилада просторово розділяти пучки променів різних довжин хвиль. Лінійна д. с. п. – відношення лінійної відстані між спектральними лініями

в площині спектрограми до різниці довжин хвиль цих ліній; кутова д. с. п. – відношення кутової відстані між напрямками поширення світлових пучків різних довжин хвиль до різниці довжин хвиль цих випромінювань.

д. хвиль (рос. **дисперсия волн**; англ. **wave dispersion**) – залежність фазової швидкості гармонічної хвилі від частоти (довжини хвилі). Спостерігається при поширенні хвиль у середовищі, властивості якого залежать від довжини хвилі.

ДИСПЕРСІВНІСТЬ, -ості (рос. **дисперсность**; англ. **disperseness**) – питома по-верхня частинок дисперсної фази у дисперсних системах, тобто загальна площа частинок, віднесена до одиниці об'єму.

ДИСПРОЗІЙ, -ю (рос. **диспрозий**; англ. **dysprosium**), Ду – рідкісноземельний елемент III групи періодичної системи елементів, пор. номер 66, ат. вага 162,46, належить до лантанодів. Конфігурація зовнішніх електронів атома $4f^{10}6s^2$. Д. – метал, у сполуках 3-валентний.

ДИССЕКТОР, -а (рос. **диссектор**; англ. **dissector (tube), image dissector, image-dissector tube**) – передавальна телевізійна трубка без накопичення зарядів.

ДИСТЕН, -у (рос. **дистен**; англ. **disthen(e), blue talc**) – те саме, що **кіаніт**.

ДИСТИЛЯЦІЯ [дестилляція, перегінка, переграп, перепуст] (рос. **дистилляция, перегонка**; англ. **distillation**) – процес часткового розділення бінарних і багатокомпонентних рідких сумішей на окремі фракції.

ДИСТОРСІЯ (рос. **дисторсия**; англ. **distortion**) – один із видів аберацій оптичних систем, який полягає у залежності величини лінійного збільшення від поло-

ження точки зображення відносно оптичної осі. Д. призводить до спотворення форми предмета.

ДИСТОРСІЯ механічна (рос. *дисторсия* механическая; *АНГЛ* **distortion**, mechanical) – зміна взаємного розташування матеріальних точок середовища (тіла), викликана зовнішньою дією або внутрішніми силами і яка включає деформацію.

ДИСТРИБУТИВНІСТЬ, -ості (рос. *дистрибутивность*; *англ. distributivity*) – те саме, що **розподільність**.

ДИФРАКТОМЕТР, -а (рос. *дифрактометр*; *англ. diffractometer*).

д. **рентгенівський** (рос. *дифрактометр рентгеновский*; *англ. X-ray diffractometer*) – прилад для вимірювання інтенсивності та напрямку рентгенівських пучків, що дифрагували на досліджуваному зразку (див. **також дифракція рентгенівського проміння**). Застосовується для вирішення різноманітних задач рентгенівського структурного аналізу, рентгенографії матеріалів, дослідження реальної структури монокристалів.

ДИФРАКЦІЯ (рос. *дифракция*; *англ. diffraction*).

д. **акустооптична** (рос. *дифракция акустооптическая*; *англ. optoacoustic diffraction*, **photoacoustic diffraction**) – явища дифракції світла на періодичних неоднорідностях середовища, утворених звуковою хвилею, що проходить через середовище.

д. **атомів і молекул** (рос. *дифракция атомов и молекул*; *англ. atomic and molecular diffraction*) – виникнення максимумів і мінімумів інтенсивності, що чергуються один з одним, при розсіянні атомних або молекулярних пучків кристаллами.

д. **електронів** (рос. *дифракция электронов*; *англ. electron diffraction*) – явище розсіяння пучка електронів із-

льованими атомами, молекулами, а також суцільною речовиною, з утворенням максимумів розсіяння під певними кутами до початкового пучка.

д. **зв'юку** (рос. *дифракция звука*; *АНГЛ* **sound diffraction**) – відхил поширення звуку від законів геометричної акустики, зумовлений його хвильовою природою і результатом якого є розбігання УЗ пучків при віддаленні від випромінювача або після проходження через отвір в екрані, загинання звукової хвилі в область тіні позаду перепон, малих порівняно з довжиною звукової хвилі.

д. **нейтронів** (рос. *дифракция нейтронов*; *англ. neutron diffraction*) – розсіяння нейтронів кристаллами, рідинами, газами, при якому з початкового пучка нейтронів утворюються додаткові відхилені пучки.

д. **радіохвиль** (рос. *дифракция радиоволн*; *англ. radio wave diffraction*) – огинання радіохвилями перепон, розсіяння радіохвиль на перепонах, відбивання хвиль від них, а також випромінювання радіохвиль за допомогою спрямовальних пристроїв (див. **також дія антени напрямлювальна**).

д. **рентгенівського проміння** (рос. *дифракция рентгеновских лучей*; *англ. X-ray diffraction*) – наслідок інтерференції вторинних хвиль, які з'являються при розсіянні рентгенівського випромінювання без зміни довжини хвилі електронами речовини.

д. **світла** (рос. *дифракция света*; *англ. light diffraction*, **optical diffraction**) – явища, які спостерігаються при поширенні світла біля різких країв непрозорих або прозорих тіл, крізь вузькі отвори і взагалі у середовищі з різкими неоднорідностями і пов'язані з відхиленнями від законів геометричної оптики.

д. **світла на ультразвуці** (рос. *дифракция света на ультразвуке*; *англ. optoacoustic diffraction*, **photoacoustic diffraction**) – те саме, що **дифракція акустооптична**.

д. хвиль (рос. **дифракция волн**; англ. **wave diffraction**) – у широкому значенні – будь-які відхилили поширення хвильових рухів від законів променевої оптики. Д. х. у вузькому значенні – такі відносно невеликі відхилили в розповсюдженні хвиль від законів променевої оптики, коли хвильове поле має достатню схожість із локально плоским полем, тобто таким, що в малих ділянках підкоряється закономірностям плоскої хвилі в однорідному середовищі, яка поширюється у певному променевому напрямку.

д. частинок (рос. **дифракция частиц**; англ. **particle diffraction**) – пружне розсіювання мікрочастинок – нейтронів, електронів, атомів тощо – кристалами або молекулами рідин і газів з утворенням із основного пучка додаткових відхилених пучків.

д. частково когерентних полів (рос. **дифракция частично когерентных полей**; англ. **diffraction of partially coherent fields**) – спец. випадок дифракції в оптиці, радіофізиці, акустиці, коли надхідна хвиля є частково когерентною (див. також **когерентність**). Флуктуації надхідної хвилі призводять до аналогічних флуктуацій дифрагованої хвилі і впливають на її статистичні характеристики: розподіл середньої інтенсивності, середню діаграму напрямленості, середні розміри дифракційних плям у фокусах лінз та ін.

ДИФУЗІЯ (рос. **диффузия**; англ. **diffusion, diffusion process**) – самочинне вирівнювання концентрацій у системі, процес установаження всередині фаз рівноважного розподілу концентрацій, що виникає в результаті безладних блукань елементів системи.

д. амбіполярна (рос. **диффузия амби-полярная**; англ. **ambipolar diffusion**) – спільне дифузійне перенесення електронів і йонів у напрямку зменшення їхньої концентрації, при якому в кожній точці об'єму плазми електронний і йонний потоки Γ_e і Γ_i однакові або можуть відрізнятись на

ту саму сталу величину: $\Gamma_e = \Gamma_i + \Gamma_0$ ($\Gamma_0 = \text{const}$, т. зв. наскрізний потік). Має місце в електролітах, напівпровідниках. Д. а. – один із процесів, які зумовлюють енергетичні втрати в жеврійному розряді. Коефіцієнт д. а. визначається коефіцієнтом дифузії повільнішого компонента.

д. атмосферна (рос. **диффузия атмос-ферная**; англ. **atmospheric diffusion**) – поширення домішок (димів, газів, пилу, вологи, бактерій, вірусів тощо) в атмосфері завдяки їх перенесенню повітряними течіями і дії турбулентного переміщення.

д. Бóма (рос. **диффузия Бома**; англ. **Bohm diffusion**) – аномально швидке турбулентне перенесення замагніченої плазми поперек магнітного поля напруженості H зі швидкістю, що істотно перевищує класичну швидкість дифузії. Коефіцієнт д. Б. $D_b = ckT/16 e H$ (T – температура плазми, e – заряд електрона) встановлений Д. Бомом (D. Bohm) у 1949 на основі аналізу експериментальних результатів.

д. в газах (методи вимірювання) (рос. **диффузия в газах** (методы измерения); англ. **diffusion in gases** [measurement methods]) – сукупність методів експериментального вимірювання коефіцієнта дифузії, термодифузійної сталої та розділення (див. також **термодифузія**). Методи засновані на аналізі складу суміші, залежності показника заламу від густини, на вимірюванні різниці температур, яка виникає при дифузії, і т. п.

д. в рідинах (методи вимірювання) (рос. **диффузия в жидкостях** (методы измерения); англ. **diffusion in liquids** [measurement methods]) – сукупність методів вимірювання коефіцієнта дифузії в рідинах. Методи засновані на дифузії через порувати перетинки, на дослідженні зміни концентрації розчину з висотою шару або у капілярі та ін. методи.

д. випромінювання (рос. **диффузия излучения**; англ. **radiation diffusion**) –

поширення випромінювання у середовищі, в якому відбуваються багатократні процеси поглинання і наступного випромінювання фотонів атомами або молекулами.

д. домішок у напівпровідниках (рос. диффузия примесей в полупроводниках; англ. impurity diffusion in semiconductors) – переміщення домішкових частинок по вакансіях або міжвузлів'ях кристалічної решітки напівпровідника або по межах окремих кристалів (у полікристалах).

д. квантова (рос. диффузия квантовая; англ. quantum diffusion) – дифузія частинок або точкових дефектів (вакансій, домішкових і міжвузельних атомів) у твердих тілах, зумовлена підбар'єрними когерентними тунельними переходами. Д. к. спостерігається в квантових кристалах (див. також ефект тунельний).

д. нейтронів (рос. диффузия нейтронов; англ. neutron diffusion) – розповсюдження нейтронів у речовині, яке супроводжується багаторазовим розсіюванням.

д. носіїв струму в напівпровідниках (рос. диффузия носителей заряда в полупроводниках; англ. charge carrier diffusion in semiconductors) – переміщення носіїв заряду (електронів, дірок) у напівпровідниках, зумовлене неоднорідностями концентрації.

д. поверхнева (рос. диффузия поверхностная; англ. surface diffusion) – процес, пов'язаний (як і у випадку об'ємної дифузії) з переміщенням частинок – як правило, за рахунок випадкових теплових блукань (зазвичай атомів або молекул), що відбуваються на поверхні конденсованого тіла в межах першого поверхневого шару атомів (молекул) або поверх нього.

д. спінова (рос. диффузия спиновая; англ. spin diffusion) – процес поширення спінового збудження, при якому вирівнюється неоднорідна спінова поляризація у системі локалізованих магнітних моментів.

д. теплова (рос. диффузия тепловая; англ. thermal diffusion) – те саме, що термодифузія.

д. термічна (рос. диффузия термическая; англ. thermal diffusion) – те саме, що термодифузія.

д. турбулентна (рос. диффузия турбулентная; англ. turbulent diffusion) – розповсюдження домішок в рідині або газі шляхом їх перенесення турбулентними рухами середовища. Див. також турбулентність.

д. у твердих тілах (методи вимірювання) (рос. диффузия в твёрдых телах (методы измерения); англ. diffusion in solids [measurement methods]) – сукупність експериментальних методів вимірювання коефіцієнта дифузії. Методи полягають у виготовленні дифузійного зразка, його високотемпературному відпалі та аналізі розподілу концентрації у зразку.

д. частинок у плазмі (рос. диффузия частиц в плазме; англ. particle diffusion in a plasma) – самочинний напрямлений рух компонентів плазми, який прагне вирівняти просторовий розподіл концентрацій (напр., дифузія електронів і йонів у газі нейтральних частинок, проникнення частинок в навколишнє поле і поля у плазму).

ДИФУЗОР, -а 1 в акустиці (рос. диффузор в акустике; англ. diffuser, cone) – те саме, що діафрагма.

ДИФУЗОР, -а 2 (рос. диффузор; англ. diffuser, choke tube, cone) – ділянка трубопровода (канала), призначена для гальмування потоку рідини або газу.

ДИХРОЇЗМ, -у (рос. дихроизм; англ. dichroism) – різне поглинання світла речовиною залежно від орієнтації електричного вектора світлової хвилі (анізотропія поглинання); неточна назва для явища поліхроїзму.

д коловий [дихроїзм циркулярний, ефект Коттона] (рос дихроїзм **круговой**, дихроїзм **циркулярний**, ефект Коттона; англ **circular dichroism**, **Cotton effect**) – один з ефектів оптичної анізотропії, який проявляється у відмінності коефіцієнтів поглинання світла, поляризованого по правому та лівому колу. Відкритий Е. Коттоном у 1911. Д. к. виявляють оптично активні речовини (див. також **активність оптична**), анізотропія яких зумовлена їх молекулярною або кристалічною структурою, а також намагнічені середовища (див. також **магнітооптика**).

д коловий магнітний (рос. дихроїзм **круговой магнитный** англ **magnetic circular dichroism**) – один з ефектів магнітооптики який полягає в різному поглинанні світла, поляризованого по правому і лівому колу, при його поширенні уздовж напрямку намагніченості середовища.

Д. к. м. як ефект резонансний, що спостерігається тільки в області поглинання, має більш високе спектральне розділення, ніж ефект Фарадея а як ефект нелінійний – значно перевищує за величиною квадратичний магнітооптичний ефект Коттона Муттона.

д циркулярний (рос дихроїзм **циркулярный** англ **circular dichroism**) – те саме, що **дихроїзм коловий**.

ДИХРОМАЗІЯ (рос. дихромазия; англ. **dichromasy**) – дефект кольорового зору, при якому різноманітність кольорів є двовимірною замість нормальної тривимірної, що є наслідком наявності в органах зору двох типів рецепторів замість трьох.

ДІАГНОСТИКА (рос диагностика; англ **diagnostics, diagnosis**).

д плазми (рос диагностика плазми; англ **plasma diagnostics**) – визначення параметрів плазми, які характеризують її стан: густини складових компонентів і їх статистичного розподілу (за швид-

костями, рівнями збудження тощо), температур компонентів, теплопровідності, інтенсивності випромінювання, коефіцієнта поглинання, частот зіткнень, коефіцієнта дифузії і т.д. Розрізняють пасивні ме-тоди д. п., засновані на реєстрації випромінювань і потоків частинок із плазми, і активну д. п., засновану на вимірюванні характеристик зовнішнього зондувального випромінювання при його проходженні через плазму.

ДІАГРАМА (рос. диаграмма; англ. **diagram, chart, curve, graph, pattern, plan, plot, scheme, schematic, sheet**; (напрявленості) **diagram, pattern, characteristic**; (геоф.) **template**; (самописця) **record, chart record, recording**).

д. адіабатна (рос. диаграмма **адиабатная**; англ. **adiabate diagram**) – діаграма з прямокутними осями координат, на яких відкладені характеристики стану повітря; наприклад, питомий об'єм та тиск чи температура та тиск і т.д.

д. Герцшпрунга–Расселла (рос. диаграмма Герцшпрунга–Расселла; англ. **Hertzsprung–Russell diagram**) – див. **діаграма спектр-світність**.

д. напрямленості [діаграма спрямованості] електромагнітних випромінювачів і приймачів (рос. диаграмма **Направленности** электромагнитных излучателей и приёмников; англ **directional diagram** [**pattern, direction(al) pattern, directive pattern, directivity pattern, radiation pattern, directional characteristic of electromagnetic transmitters and receivers**]) – кутовий розподіл поля випромінювання або випромінюваної потужності антени чи еквівалентного їй пристрою.

д. Расселла–Герцшпрунга (рос. диаграмма Расселла–Герцшпрунга; англ. **Hertzsprung–Russell diagram**) – див. також **діаграма спектр-світність**.

д. рівноваги (рос. **диаграмма равновесия**; **англ. constitutional diagram, phase diagram, structural diagram, state-transition diagram**) – те саме, що діаграма стану.

д. спектр-світність [діаграма Герцшпрунга–Расселла, діаграма Расселла–Герцшпрунга] (рос. **диаграмма спектр-светимость, диаграмма Герцшпрунга–Расселла, диаграмма Расселла–Герцшпрунга**; **англ. spectrum-luminosity diagram, spectrum-exitance diagram, Hertzsprung–Russell diagram**) – графічне зображення між спектрами зір і їх світністю (або абсолютними зоряними величинами). Замість спектрального класу як координату на графіку можуть використовуватися показник кольору або ефективна температура зірки. На діаграмі всі відомі зорі групуються вздовж деяких послідовностей, що відповідають певним характеристикам зірок, наприклад, залежності маса – світність, маса – радіус тощо.

Положення зорі на такій діаграмі характеризує співвідношення між її найважливішими спостережуваними характеристиками – температурою і світністю. Це співвідношення залежить від хімічного складу, маси і віку зірок. Д. с.-с. є найважливішим джерелом відомостей про еволюцію зір. Е. Герцшпрунг [E. Hertzsprung] у 1905-07 побудував першу діаграму видимо зоряна величина – показник кольору для зірок у скупченнях Плеяди та Гіади; Х. Расселл [H. Russell] у 1914 опублікував першу діаграму спектральний клас – абсолютна зоряна величина.

д. спрямованості електромагнітних випромінювачів і приймачів (рос. **диаграмма направленности** електромагнитных излучателей и приёмников; **англ. directional diagram** [pattern, direction(al) pattern, directive pattern, directivity pattern, radiation pattern, directional characteristic] of electromagnetic transmitters

and receivers) – те саме, що діаграма напрямленості.

д. стану [діаграма фазова, діаграма рівноваги] (рос. **диаграмма состояния, диаграмма фазовая, диаграмма равновесия**; **англ. constitutional diagram, phase diagram, structural diagram, state-transition diagram**) – геометричне зображення рівноважних станів одно- або багатокомпонентної речовини при різних значеннях параметрів, що визначають ці стани, – температури, тиску, об'єму, напруженостей магн. або ел. полів, концентрації та ін. Кожна точка д. с. подає інформацію про характер фаз і фазовий склад речовини при заданих значеннях термодинамічних параметрів (координат цієї точки).

д. фазова (рос. **диаграмма фазовая**; **англ. phase diagram**) – те саме, що діаграма стану.

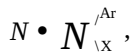
д. Фортра (рос. **диаграмма Фортра**; **англ. Fortre diagram**) – графічний спосіб опису частот ліній обертальної структури електронноколивальних смуг молекулярних спектрів поглинання і випромінювання.

д-ми М'єра в статистичній фізиці (рос. **диаграммы Майера** в статистической физике; **англ. Mayer diagrams in statistical physics**) – спосіб наочного подання розкладу конфігураційного інтеграла для класичного неідеального газу за ступенем густини. Метод д. М., введений Дж. Маєром (J. Mayer), 1937) – перший діаграмний метод у теоретичній фізиці, на якому були досліджені загальні властивості подібних методів (див. також теорія збурень термодинамічна, діаграми Фейнмана).

д-ми Фейнмана [графі Фейнмана] (рос. **диаграммы Фейнмана, графы Фейнмана**; **англ. Feynmann diagrams, Feynmann graphs**) – поширений графічний метод представлення амплітуд розсіяння частинок (зокрема зі зміною числа частинок). Д. Ф. складаються із сукупності елементів трьох типів: зовнішніх лі-

ній, які відповідають надхідним і розсіяним частинкам і сходяться в якійсь одній вершині, внутрішніх ліній, що відповідають віртуальним станам частинок і з'єднують дві вершини, і вершин, яким відповідають елементарні акти взаємодій – перетворення частинок. Д. Ф. застосовуються при побудові інваріантної теорії збурень у квантовій електродинаміці та квантовій теорії полів.

ДІАЗОТИПІЯ [процес діазотипний] (рос. **диазотипия**, **процесс диазотипный**; англ. **diazo process**) – фотографічний процес, заснований на застосуванні в якості світлочутливої речовини діазосполук типу діазонієвих солей



де Ar – фенільна група C₆H₅ або її гомологи, X – аніон.

ДІАЛІЗ -у (рос. **диализ**; англ. **dialysis**) – метод відділення речовин, які перебувають у колоїдному стані, від істинно розчинених речовин за допомогою мембрани, пори якої є проникими для молекулярно розчинених речовин, але не пропускають колоїдні частинки.

ДІАМАГНЕТІЗМ -у (рос. **диамагнетизм**; англ. **diamagnetism**) – виникнення у речовині намагніченості, напрямленої назустріч намагнічувальному полю.

д. **Ландау** (рос. **диамагнетизм Ландау**; англ. **Landau diamagnetism**) – діамagnetизм системи рухомих носіїв заряду (наприклад, електронів провідності в металах). Передбачений Л.Д. Ландау у 1930. Являє собою суто квантовий ефект, зумовлений квантуванням орбітального руху заряджених частинок у магнітному полі (квантується енергія руху в площині, перпендикулярній полю, див. також **рівні Ландау**). Д. Л. пов'язаний з тим, що при поміщенні заряджених частинок у магнітне поле траєкторії вільного руху частинок викривля-

ються і виникає додаткове магнітне поле, протилежне зовнішньому полю, тобто в системи заряджених частинок з'являється додатковий магнітний момент.

Д плазми (рос. **диамагнетизм плазмы**; англ. **plasma diamagnetism**) – властивість, яка характеризує магнітну сприйнятливості плазми, її здатність зменшувати магн. поле, в якому вона перебуває (див. також **діамagnetизм**). Ця властивість є наслідком руху заряджених частинок плазми по гвинтових (ларморівських) траєкторіях, що еквівалентно коловому струму, який створює магнітний момент, протилежний за напрямком магнітному полю.

ДІАМАГНЕТИК -а [речовина діамagnetична] (рос. **диамагнетик**, **вещество диамагнитное**; англ. **diamagnetic**, **diamagnetic material**) – речовина, якій притаманне явище діамagnetизму.

ДІАФРАГМА [дифузор] в акустиці (рос. **диафрагма** [диффузор] в акустике; англ. **diaphragm** [membrane, diffuser, cone] in acoustics) – кінцева частина рухомої системи гучномовців і мікрофонів, яка у більшості випадків працює як мембрана і випромінює або приймає звукові хвилі.

ДІАФРАГМА в електронній оптиці (рос. **диафрагма** в электронной оптике; англ. **diaphragm** [window, aperture, stop (diaphragm)] in electron optics) – круглий отвір у провідній пластинці, що перебуває під деяким потенціалом у зовнішньому електричному полі. Слугує для обмеження пучка електронів і є найпростішою електростатичною лінзою.

ДІАФРАГМА в оптиці (рос. **диафрагма** в оптике; англ. **diaphragm** [aperture, window, stop (diaphragm), iris, septum, septa] in optics) – непрозора перепона з отвором, яка обмежує світлові пучки в

оптичних системах. Д. можуть бути оправи оптичних деталей, зіниця ока, сам об'єкт.

д. апертурна (рос. *диафрагма апертурная*; англ. *aperture diaphragm, objective aperture, aperture stop*) – те ж саме, що й **апертура**.

д. поля зору [*діафрагма польова*] (рос. *диафрагма поля зрения, диафрагма полевая*; англ. *field stop*) – така діафрагма, що визначає, яка частина простору може бути зображена оптичною системою.

д. польова (рос. *диафрагма полевая*; англ. *field stop*) – те саме, що **діафрагма поля зору**.

ДІЕЛÉКТРИК, -а (рос. *диэлектрик*; англ. *dielectric, insulator, electric insulator, dielectric material, insulating material, nonconductor*) – середовище, в якому може довго існувати електричне поле. В д. зовнішнє електростатичне поле викликає поляризацію атомів, молекул або йонів, зміщуючи внутрішні електричні заряди. Див. також **поляризація діелéктриків**.

д-ки магнітні (рос. *диэлектрики магнитные*; англ. *magnetic dielectrics*) – магнітнорядковані речовини (феро-, фери- і антиферомагнетики), що мають дуже низьку електропровідність. Представниками їх є деякі ферити зі структурою шпінелі: $MgFe_2O_4$, $NiFe_2O_4$ та інші, що мають при кімнатній температурі ($T = 300\text{ K}$) питому електропровідність $\sigma_{300} \sim 10^{-5}\text{ Ом}^{-1}\cdot\text{см}^{-1}$. Монокристали цих феритів мають менші значення σ_{300} . Ще меншу провідність мають ферити зі структурою граната. Антиферомагнітні сполуки: MnO , NiO , CoO мають $\sigma \sim 10^{-10} - 10^{-12}\text{ Ом}^{-1}\cdot\text{см}^{-1}$. Електропровідність майже повністю відсутня у антиферомагнітних сполук типу галогенідів перехідних металів.

д-ки Мотта–Хаббарда (рос. *диэлектрики Мотта–Хаббарда*; англ. *Mott–Hubbard dielectrics*) – те саме, що **діелéктрики моттівські**.

д-ки моттівські [*діелéктрики Мотта–Хаббарда*] (рос. *диэлектрики моттовские, диэлектрики Мотта–Хаббарда*; англ. *Mott–Hubbard dielectrics*) – кристали з діелектричними властивостями, походження яких пов'язано не з впливом періодичного поля кристалічної решітки (як у звичайних діелектриках або напівпровідниках), а з сильною міжелектронною взаємодією. Цей стан реалізується, якщо характерна енергія міжелектронної (кулонівської) взаємодії більша за середню кінетичну енергію електронів, мірою якої є ширина дозволеної зони.

д-ки рідкі (рос. *диэлектрики жидкие*; англ. *liquid dielectrics, dielectric liquid, insulating liquid*) – молекулярні рідини з електропровідністю $\sigma \leq 10^{-8}\text{ Ом}^{-1}\cdot\text{м}^{-1}$, у яких електрони зв'язані ковалентними зв'язками в молекулах, а між молекулами діють ван-дер-ваальсівські сили.

металдіелéктрикнапівпровідник (рос. *металлдиэлектрик-полупроводник*; англ. *metal-dielectric-semiconductor*) – те саме, що **МДН-структура**

ДІЛЕННЯ (рос. *деление*; англ. *division, dividing, scission*; (*частоти*) *division, dividing, scaling*; (*ядерне*) *fission*; (*доменів*) *replication*).

д атомного ядра (рос. *деление атомного ядра*; англ. *atomic nucleus fission, nuclear fission*) – розпад збудженого ядра на кілька, зазвичай 2, порівнянних за масою ядруламків ділення, який супроводжується вильотом вторинних нейтронів ділення, γ -проміння та виділенням значної кількості енергії.

д. частоті (рос. *деление частоты*; англ. *frequency division, frequency scaling*) – отримання коливань, частоти яких у ціле число разів менші від частоти коливань, що діють на систему. Д. ч. здійснюється в нелінійних системах, найчастіше використовуються автоколивні системи, зокрема генератори релаксаційних коливань.

д. **ядрá запізнене** (рос. деление ядра запаздывающее; англ. **delayed nuclear fission**). Для важких ядер, далеких від ліній β -стабільності, енергія бета-розпаду може стати настільки великою, що збуджене дочірнє ядро ділиться. Останнє в цьому випадку є ізомером, що спонтанно ділиться. Період напіврозпаду д. я. з. збігається з періодом β -розпаду. Д. я. з. відкрите в 1965 М.Н. Флеровим зі співробітниками (Дубна) і назване так за аналогією з висиланням запізнених нейтронів із уламків ділення.

д. **ядер спонтанне** (рос. деление ядер спонтанное; англ. **spontaneous nuclear fission**) – різновид радіоактивного розпаду важких ядер, який відбувається шляхом тунельного переходу. Див. також **радіоактивність**.

ДІОД -а (рос. диод; англ. **diode**).

pin-діод (рос. **pin-диод**; англ. **pin-diode**)

– напівпровідниковий діод, у якому центральна (базова) область легована настільки слабо, що вже при невеликому зворотному зсуві вона цілком перекривається областю просторового заряду p - n -переходу. Малопотужні діоди (потужність розсіяння < 1 Вт) мають тривалість переключення в наносекундному діапазоні, потужні діоди (~ 10 кВт) – у макросекундному діапазоні. Ці діоди використовуються як перемикачі, атенюатори, обмежувачі та модулятори НВЧ коливань, високочутливі швидкодійні фотоприймачі. Основними матеріалами для цих приладів є кремній, германій і арсенід галію, технологічні методи виготовлення – дифузія, сплавлення, епітаксія та йонна імплантація.

д. **вакуумний** (рос. диод вакуумный; англ. **vacuum diode**) – електронна лампа з двома електродами – анодом і розжарюваним катодом.

д. **Ганна** (рос. диод Ганна; англ. **Gunn diode**; за іменем Дж.Б. Ганна [J.V. Gunn]) – двоелектродний напівпровідниковий прилад без p - n -переходу, у якому для генерації або підсилення електро-

магнітних коливань використовується ефект Ганна. Найбільшого застосування набули генератори Ганна.

д. **лавинно-пролітний** (рос. диод лавинно-пролётный; англ. **avalanche (transit-time) diode, impact (avalanche transit-time) diode, limiting velocity diode**) – напівпровідниковий діод, що має негативний диференційний опір у НВЧ діапазоні внаслідок розвинення так званої лавинно-пролітної нестійкості. Остання зумовлена ударною йонізацією та дрейфом носіїв заряду в p - n -переході в режимі зворотного зміщення (див. також **p - n -перехід**).

д. **напівпровідниковий** (рос. диод полупроводниковый; англ. **crystal diode, semiconductor diode, crystal rectifier, crystal detector**) – двоелектродний напівпровідниковий прилад, дія якого ґрунтується на електричних властивостях p - n -переходів.

д. **світловипромінювальний** (рос. диод светоизлучающий; англ. **light-emitting diode**) – те саме, що **світлодіод**.

д. **тунельний** (рос. диод тунельный; англ. **tunnel diode, Esaki diode**) – напівпровідниковий діод, вольтамперна характеристика якого має спадну ділянку за рахунок тунельного ефекту між p - і n -виродженими напівпровідниками.

діоди тверdotільні (рос. диоды тверdotельные; англ. **solid-state diodes**)

– широкий клас двополюсних тверdotільних приладів, об'єднальною ознакою яких є уніполярність провідності. Дія тверdotільних діодів заснована на властивостях

p - n -переходів або переходів метал-напівпровідник (див. також **бар'єр Шоттки**).

ДІОПТРИКА (рос. диоптрика; англ. **dioptrics**) – вчення про залам світла при проходженні через окремі заламлювальні поверхні та їх системи.

ДІОПТРИЯ (рос. диоптрия; англ. **dioptr**) – одиниця оптичної змоги (сили) лінзи або системи лінз. Оптична сила, ви-

ражена у діоптріях, дорівнює оберненій величині задньої фокусної відстані у повітрі, вираженої у метрах.

ДІРА (рос. дыра; англ. hole).

д. біла (рос. дыра белая; англ. white hole) – гіпотетичний космічний об'єкт, еволюцією якого є обернений у часі гравітаційний колапс небесного тіла з утворенням чорної діри. Передбачення можливості існування білої діри (І.Д. Новіков, 1964) впливає з загальної теорії відносності. Речовина, що знаходилася спочатку всередині білої діри, з часом розширюється і виходить з-під гравітаційного радіуса д. б. ("вибух" д. б.); весь цей процес є видимим для віддаленого спостерігача. Білі діри Всесвіту, який розширюється, можуть реалізовуватися як ядра речовини, що затрималися у загальному космологічному розширенні через локальну неоднорідність початкових умов. Ті білі діри, що могли б існувати у Всесвіті в даний час, за своїми властивостями збігаються з чорними дірами, відрізняючись від них тільки історією свого походження та деякими деталями внутрішньої будови.

діри корональні (рос. дыры корональные; англ. coronal holes) – області сонячної корони зі зниженою температурою ($\sim 0,8 \cdot 10^6$ K) і аномально низькою густиною речовини. Виявляються як області зниженої яскравості при спостереженні сонячної корони в рентгенівському та УФ промінні, у радіодіапазоні, а також у розсіяному короною оптичному випромінюванні фотосфери.

ДІРКА (рос. дырка; англ. hole, vacancy) – квантовий стан, не зайнятий електроном. Поняття широко використовується в зонній теорії твердого тіла.

ДІЯ (рос. действие, воздействие; англ. action) – фізична величина, яка має роз-мірність добутку енергії на час (або кількості руху на переміщення). Величи-

на д. може бути визначена двома шляхами: або у вигляді означеного інтеграла від деякої функції, що характеризує рух системи (напр., функції Лагранжа), або як повний інтеграл деякого диференціального рівняння, яке описує цей рух (напр., рівняння Гамільтона–Якобі).

д. антén напрямлена [дія антén спрямована] (рос. действие антен направленного; англ. directed action of antennas, directed action of aerials, directional action of antennas, directional action of aerials) – спроможність антен концентрувати випромінювану енергію в деякому просторовому куті. Напрявлена дія антен характеризується діаграмою напрямленості (спрямованості) та коефіцієнтом напрямленої (спрямованої) дії.

д. світла пондеромоторна (рос. действие света пондеромоторное; англ. ponderomotive light action) – механічний вплив оптичного випромінювання на речовину, який полягає в переданні їй світлом імпульсу та моменту імпульсу і не змінює стану речовини (густину, температуру і т. п.). Окрема форма такого впливу – тиск світла.

д. антén спрямована (рос. действие антен направленного; англ. directed action of antennas, directed action of aerials, directional action of antennas, directional action of aerials) – те саме, що дія антén напрямлена.

дії струму хімічні (рос. действия тока химические; англ. chemical current actions) – хімічні перетворення, які відбуваються при проходженні струму через межу розділу фаз, одна з яких має електронну, а інша – йонну провідність (метал-електроліт, див. також процеси електродні, електроліз), перетворення в газовому розряді (див. також розряди у газах електричні).

ДОБА (рос. сутки; англ. day) – позасистемна одиниця часу, що відповідає періоду обертання Землі навколо своєї осі відносно обраної точки на небі. Розрізняють зіркову д. – проміжок часу між

двома послідовними верхніми кульмінаціями точки весняного рівнодення (23 год 56 хв 4,09053 сек) та справжню сонячну д. – проміжок часу між двома послідовними нижніми кульмінаціями центра Сонця, тобто між двома послідовними півночами, тривалість змінюється протягом року, середня сонячна доба (за рік) – 24 години.

ДОБРОТНІСТЬ, **-ості** коливної системи (рос. добротность колебательной системы; англ. quality (factor) [Q-quality, Q-factor, factor of quality, factor of merit, figure of merit, goodness] of an oscillating system) – кількісна характеристика резонансних властивостей коливної системи, яка показує, у скільки разів амплітуда усталених вимушених коливань при резонансі перевищує амплітуду вимушених коливань віддалік від резонансу.

ДОБУТОК, **-тку** (рос. произведение; англ. product).

t-добуток операторів у релятивістській квантовій теорії поля (рос. **t-произведение** операторов в релятивистской квантовой теории поля; англ. **t-product** of operators in relativistic quantum field theory) – те саме, що **добуток хронологічний**.

д. **інерції** (рос. произведение инерции; англ. centrifugal moment of inertia) – те саме, що **момент інерції відцентровий**.

д. **нормальний** операторів у квантовій теорії (рос. произведение нормальное операторов в квантовой теории; англ. normal product of operators in quantum theory) – запис добутку операторів у вигляді, коли всі оператори народження стоять ліворуч від усіх операторів знищення. Нормальний добуток виникає в методі вторинного квантування, при цьому вважається, що будь-який оператор

можна представити у вигляді полінома за операторами народження та знищення.

д. **розчинності** (рос. произведение растворимости; англ. solubility product, solvency product) – константа, яка характеризує йонну рівновагу слабкорозчинного електроліту в його насиченому розчині за даних умов (розчинник, температура, тиск). Д. р. виводиться з закону діючих мас і являє собою добуток активностей іонів електроліту.

д. **хронологічний [упорядкований у часі] добуток, t-добуток** операторів у релятивістській квантовій теорії поля (рос. произведение хронологическое [упорядоченное во времени произведение, t-произведение] операторов в релятивистской квантовой теории поля; англ. chronological product [time-ordered product, t-product] of operators in relativistic quantum field theory) – добуток операторів, у якому оператори розташовано так, що часові компоненти їх аргументів зменшуються зліва направо.

упорядкований у часі добуток операторів у релятивістській квантовій теорії поля (рос. упорядоченное во времени произведение операторов в релятивистской квантовой теории поля; англ. time-ordered product of operators in relativistic quantum field theory) – те саме, що **добуток хронологічний**.

ДОВЖИНА (рос. длина; англ. length, distance, path, run; (протяжність) stretch).

д. **антени діюча [довжина антени чинна]** (рос. длина антенны действующая; англ. antenna effective length) – коефіцієнт пропорційності (з розмірністю довжини) між абсолютними величинами ерс на клеммах приймальної антени та електричного вектора хвилі, що надходить із напрямку головного максимуму діаграми напрямленості антени, якщо поле, яке ви-

промінюється антеною у режимі передачі, і поле, що падає на неї в режимі прийому, мають однакові поляризаційні характеристики.

д. антени чінна (рос. *длина антенны действующая*; англ. *antenna effective length*) – те саме, що довжина антени діюча.

д. вільного пробігу [довжина вільного пробігу середня] (рос. *длина свободного пробега средняя*; англ. *free length, free path*) – середня довжина шляху, який проходить частинка між двома послідовними співударями з іншими частинками.

д. вільного пробігу середня (рос. *длина свободного пробега средняя*; англ. *free length, free path*) – більш точна, але менш уживана назва поняття довжина вільного пробігу.

д. дифузійна у напівпровіднику (рос. *длина диффузионная* в полупроводнике; англ. *diffusion length in a semiconductor, diffusion distance in a semiconductor*) – середня відстань, на яку зміщуються носії струму у напівпровіднику внаслідок дифузії за час їх життя (від моменту генерації до моменту рекомбінації).

д. елементарна [довжина фундаментальна] (рос. *длина элементарная, длина фундаментальная*; англ. *elementary length, fundamental length*) – гіпотетична величина, яка за припущенням повинна проявитися в експериментах із взаємодії частинок високих енергій і увійти у послідовну теорію елементарних частинок. Д. е. визначає масштаб тієї області простору-часу або відповідно області енергії, де можна очікувати виникнення нових явищ, що не вкладаються в рамки існуючих уявлень.

д. планківська (рос. *длина планковская*; англ. *Planck length*) – величина з розмірністю довжини, яка виражається через фундаментальні фізичні константи – швидкість світла c , гравітаційну сталу G і сталу Планка \hbar : $l_{Pl} = (G\hbar c^3)^{1/2} = 1,6 \cdot 10^{-33}$ см.

д. релаксації [довжина релаксаційна] (рос. *длина релаксации, длина релаксационная*; англ. *relaxation distance*) – параметр, який часто застосовується для розрахунку ослаблення нейтронів і γ -квантів пристроями захисту. Д. р. характеризує зменшення величини потоку, густини енергії, біологічної дози та потужності дози. Виражається в см.

д. релаксаційна (рос. *длина релаксационная*; англ. *relaxation distance*) – те саме, що довжина релаксації.

д. розсіяння (рос. *длина рассеяния*; англ. *scattering length*) – величина, що характеризує поведінку амплітуди пружного розсіяння частинок при малих енергіях (імпульсах); зокрема, вона визначає диференціальний переріз розсіяння.

д. фундаментальна (рос. *длина фундаментальная*; англ. *fundamental length*) – те саме, що довжина елементарна.

д. хвилі (рос. *длина волны*; англ. *wave length, wavelength*) – відстань між двома точками хвилі, які перебувають в однаковій фазі коливання.

д. хвилі комptonівська (рос. *длина волны комптоновская*; англ. *Compton wavelength, Compton wave length*), λ_C – параметр із розмірністю довжини, характерний для релятивістських квантових процесів; виражається через масу m частинки й універсальні сталі h і c : $\lambda_C = h/(mc)$ (див. також ефект Комптона).

д. шляху оптична між точками A і B прозорого середовища (рос. *оптическая длина пути между точками A и B прозрачной среды*; англ. *optical length between points A and B of transparent medium, optical path between points A and B of transparent medium*) – відстань, на яку світло (оптичне випромінювання) поширилося б у вакуумі за той же час, за який воно проходить від A до B в середовищі. Д. ш. о. завжди більше реально пройденої відстані. Геометричне місце точок, для яких

д. ш. о., яка відлічується від одного джерела, однакова, називається поверхнею світлової хвилі; світлові коливання на цій поверхні перебувають в однаковій фазі.

ДОВЖИНОМІР, -а (рос. *длиномер*; англ. *length meter*).

д. **оптичний** (рос. *длиномер оптический*; англ. *optical length meter*) – прилад для вимірювання абсолютним контактним методом лінійних розмірів виробів.

ДОДАВАННЯ (рос. *сложение*; англ. *add(ition), combining, composition*).

д. **моментів атома** (рос. *сложение моментов атома*; англ. *atom momenta addition*) – векторне додавання моментів кількості руху електронів в атомі. Повний електронний момент атома в цілому $J = l_1 + l_2 + \dots + l_N + s_1 + s_2 + \dots + s_N$, де l і s – момент орбітальний і момент спіновий окремого електрона, N – число електронів.

д. **моментів квантове** (рос. *сложение моментов квантовое*; англ. *quantum momenta addition*) – додавання моментів (орбітальних, спінових, повних) незалежних частинок (або систем – атомів, молекул і т.д.) за законами квантової механіки. У випадку двох частинок завдання полягає у визначенні спектру можливих власних значень оператора квадрата сумарного моменту $\hat{j}^2 = (\hat{j}_1 + \hat{j}_2)^2$ і його проєкції \hat{j}_z на фіксовану вісь і відповідних власних функцій (\hat{j}_1, \hat{j}_2 – оператори моментів частинок 1 і 2). Спектр має вигляд $j^2 = \hbar^2 j(j+1)$, $j_z = \hbar m$, де квантове число сумарного моменту j може набувати значень $j = j_1 + j_2, j_1 + j_2 - 1, \dots, |j_1 - j_2|$, а його проєкції $m = j, j-1, \dots, -j$ (j_1, m_1 і j_2, m_2 – квантові числа моментів частинок 1 і 2 і їхніх проєкцій).

ДО́ЗА (рос. *доза*; англ. *dose, dosage, amount, quantity*; (енергії) *exposure*).

д. H_e (рос. *доза H_e*; англ. *energy exposure*) – те саме, що **експозиція енергетична**.

д. **експозиційна** рентгенівського і гама-випромінювання (рос. *доза экспозиционная рентгеновского и гамма-излучения*; англ. *exposure dose of X-ray and gamma radiation*) – сумарний заряд іонів в одиниці маси повітря, який викликається йонізаційною дією даного випромінювання. У Міжнародній системі одиниць вимірюється в Кулонах на кілограм (Кл/кг), позасистемна одиниця експозиційної дози – Рентген, що дорівнює $2,57976 \cdot 10^{-4}$ Кл/кг.

д. **поглинена** (рос. *доза поглощённая*; англ. *absorbed dose*) – поглинена енергія йонізуючого випромінювання, розрахована на одиницю маси опроміненої речовини. Поглинена доза є мірою радіаційної дії та вимірюється в Сі в Грех (Гр). 1 Гр до-рівнює енергії в 1 Дж, поглиненій масою в 1 кг. Використовується також позасистемна одиниця д. п. – рад, 1 рад = 10^{-2} Гр.

ДОЗИ випромінювання (рос. *дозы излучения*; англ. *radiation amount, quantity of radiation*) – величини, які є мірою дії випромінювання в деякому середовищі. Розрізняють 1) поглинену дозу – енергію випромінювання, поглинену одиницею маси опромінюваного середовища; 2) дозу опромінення – величину, яка виражає кількість іонів, що з'являються в результаті дії випромінювання; 3) біологічну дозу – величину, яка визначає біологічну дію випромінювання на організм; 4) інтегральну дозу – загальну дозу йонізуючого випромінювання, поглинену в усьому опроміненому об'ємі (масі).

ДОЗИМЕТРІЯ (рос. *дозиметрия*; англ. *dosimetry, dose metering, metering*) – розділ технічної фізики, предметом якої є

вимірювання та розрахунки дози в полях джерел випромінювання, вимірювання активності радіоактивних препаратів.

ДОМЕНІ, -ів, мн. в кристалах (рос. *домены* в кристаллах; *АНГЛ domains in crystals*) – області кристала з однорідною атомно-кристалічною або магнітною структурами, закономірним чином повернутими або/і зсунутими одна відносно одної.

д. акустоелектричні [домени звукоелектричні] (рос. *домены акустоэлектрические, домены звукоэлектрические*; *англ. acoustoelectric domains*) – області сильного електричного поля та великої інтенсивності низькочастотних акустичних фонових (акустичних шумів) у напівпровіднику, що виникають при підсиленні фонових дрейфом носіїв заряду (див. також **взаємодія акустоелектронна**). Спостерігаються як статичні, так і рухомі д. а.

д. антиферомагнітні (рос. *домены антиферромагнитные*; *англ. antiferromagnetic domains*) – області антиферомагнітного кристала (домени самочинної антиферомагнітної орієнтації, у яких вектор антиферомагнетизму L або хвильовий вектор структури з модульованою спіновою густиною ϵ однорідними (у випадку антиферомагнетиків (АФМ) із такою структурою, див. також **структура магнітна атомна**). В одновісних АФМ з анізотропією типу "легка вісь", а також в орторомбічних кристалах і кристалах більш низької симетрії можуть існувати тільки 180° -домени, які відрізняються тільки знаком вектора L . В одновісних кристалах типу "легка площина" крім S -доменив можуть виникати T -домени (двійникові), у яких вектори L повернені один відносно одного на 120° , 90° і 60° . Утворення магнітних T -доменив супроводжується механічним двійникуванням. Порівняно невелике магнітне поле переводить АФМ зі слабким феромагнетизмом в однодомений стан. Спо-

стерігають д. а. методами рентгенографічної і нейтронографічної топографії; T -домени можна спостерігати оптичними методами в тонких прозорих пластинах (завдяки наявності в АФМ магнітної лінійної подвійної променезаламності та відмінності напрямків оптичних осей у різних T -доменах).

д. Ганна (рос. *домены Ганна*; *АНГЛ Gunn domains*) – області напівпровідника з різним питомим електричним опором і різною напруженістю електричного поля, що утворюються у первісно однорідному напівпровіднику з S -подібною вольт-амперною характеристикою у достатньо сильному зовнішньому електричному полі (див. також **ефект Ганна**).

д. звукоелектричні (рос. *домены звукоэлектрические*; *англ. acoustoelectric domains*) – те саме, що **домени акусто-електричні**.

д. магнітні (рос. *домены магнитные*; *англ. magnetic domains*) – див. **домени**.

д. пружні (рос. *домены упругие*; *АНГЛ elastic domains*) – області з різною спонтанною або власною деформацією, що виникають у твердій фазі при її утворенні всередині або на поверхні іншої твердої фази. Спостерігаються при мартенситному перетворенні, впорядкуванні твердих розчинів, механічному двійникуванні.

д. сегнетоелектричні (рос. *домены сегнетоэлектрические*; *англ. сегнетоelectric domains*) – див. **сегнетоелектрики**.

д. феромагнітні [області Вайса, області Вейса, області самовільної намагніченості, області самочинної намагніченості] (рос. *домены ферромагнитные, области Вайса, области Вейса, области самопроизвольной намагниченности*; *англ. ferromagnetic domains, Weiss domains, spontaneous magnetization intervals*) – макроскопічні ділянки об'єму феромагнітного кристала з однорідною самовільною намагніченістю, на які розбивається такий кристал при температурах нижче точки Кюрі.

ДОМІШКА (рос. примесь; англ. impurity (element), chemical impurity, impurity substance, dopant, extraneous material, foreign body).

д. акцепторна [акцептор] (рос. примесь акцепторная, акцептор; англ. acceptor [impurity], p-type impurity, acceptor dopant, p-type dopant, acceptor material; від лат. acceptor – приймач) – домішка в напівпровіднику, йонізація якої супроводжується захопленням електронів із валентної зони або з донорної домішки. Введення д. а. надає напівпровіднику діркової провідності (провідності p-типу). Типовий приклад д. а. – атоми елементів III групи (B, Al, Ga, In) в елементарних напівпровідниках IV групи (Ge і Si).

д. донорна [донор] (рос. примесь донорная, донор; англ. donor [impurity], n-type impurity, donor dopant, n-type dopant, foreign donor) – домішка в напівпровіднику, йонізація якої призводить до переходу електрона в зону провідності або на рівень акцепторної домішки. Введення д. д. зумовлює електронну провідність (провідність n-типу). Типовий приклад д. д. – домішки елементів V групи (P, As, Sb, Bi) в елементарних напівпровідниках IV групи – Ge і Si.

ДОМІШ(К)ОН, -а (рос. примесон; англ. impuron) – квазічастинка, що характеризує поведінку домішкового атома в квантових кристалах. Внаслідок значної величини амплітуди нульових коливань атомів у квантових кристалах, будь-які точкові дефекти решітки, в тому числі домішкові атоми, при низьких температурах делокалізуються і перетворюються на квазічастинки, що практично вільно рухаються через кристал.

ДОНОР, -а у хімії (рос. донор в химии; англ. donor in chemistry) – атом або група атомів, які утворюють хімічний зв'язок за рахунок своєї

неподіленої пари електронів і заповнення вільної орбіти акцептора.

ДОНОР, -а у напівпровіднику (рос. донор в полупроводнике; англ. donor) – те саме, що домішка донорна.

ДОСЛІД -у (рос. опыт; англ. experiment, experimentation, tentative).

д. Айхенвальда в електродинаміці рухомих середовищ (рос. опыт Айхенвальда в электродинамике движущихся сред; англ. Eichenwald experiment in moving media electrodynamics) – те саме, що дослід Айхенвальда.

д. Вінера (рос. опыт Венера; англ. Wiener experiment) – дослід, що експериментально підтвердив утворення стійних (нерухомих) світлових хвиль і який показав, що фотографічна дія світла зумовлена електричним вектором (О. Вінер [O. Wiener], 1890).

д. Девіссона та Джермера (рос. опыт Дэвиссона и Джермера; англ. Davisson and Germer experiment) – дослід (1927 р.), в якому вперше була досліджена дифракція електронів при їх відбиванні від монокристала нікелю і одержала експериментальне підтвердження гіпотеза Луї де Бройля (1924 р.) про наявність хвильових властивостей у матеріальних частинок, отже, підтверджено правильність положень квантової механіки.

д. Айхенвальда [дослід Айхенвальда] в електродинаміці рухомих середовищ (рос. опыт Эйхенвальда, опыт Айхенвальда в электродинамике движущихся сред; англ. Eichenwald experiment in moving media electrodynamics) – дослід, який показав на основі точних вимірювань, що рух наелектризованого ді-електрика призводить до виникнення магнітного поля, тобто що поляризований немагнітний діелектрик при русі стає намагніченим (1903 р.).

д. **Лемба–Різерфорда** (рос. **опыт Лэмба–Ризерфорда**; англ. **Lamb–Reserford experiment**) – дослід з вивчення тонкої структури рівнів (з $n = 2$) атомів водню та дейтерію радіоспектроскопічним методом. У цьому досліді було з дуже високою точністю виміряно зсув рівнів, який пояснюється квантовою електродинамікою як результат так званих радіаційних поправок.

д. **Майкельсона** (рос. **опыт Майкельсона**; англ. **Michelson experiment**) – дослід для перевірки гіпотези нерухомого ефіру, поставлений уперше А. Майкельсоном [А. Michelson] у 1881 з метою вимірювання впливу руху Землі на швидкість світла. Д. М. проводився за допомогою інтерферометра Майкельсона з однаковими плечима. Негативний результат був одним з основних експериментальних чинників, які лягли в основу теорії відносності. У 1958 у Колумбійському університеті було ще раз продемонстровано відсутність нерухомого ефіру.

д. **Рентгена** (рос. **опыт Рентгена**; англ. **Roentgen experiment**) – один із класичних експериментів з електродинаміки рухомих середовищ, який довів, що струм зв'язаних зарядів (струм Рентгена), який виникає при русі наелектризованого діелектрика, за своєю магнітною дією тожданий зі струмом провідності і з конвекційним струмом вільних зарядів (струмом Роуланда; див. також **дослід Роуланда**). Схема д. Р. була такою. Круглий діелектричний диск (ебонітовий або скляний) обертається навколо своєї осі між заземленими обкладинками плоского дископодібного співосного конденсатора. Якщо конденсатор заряджений, то в ньому з'являється електричне поле, яке поляризує діелектрик. На поверхнях диска, повернених до обкладинок конденсатора, з'являються зв'язані заряди. При обертанні диска навколо його осі ці зв'язані заряди створюють струм, поява якого проявляється за відхиленням чутливої магнітної стрілки, розміщеної

поблизу прилада. При зміні знака напруги на обкладинках конденсатора (при цьому змінюється знак зв'язаного заряду) чи при зміні напрямку обертання диска струм зв'язаних зарядів, а, отже, й відхилення магнітної стрілки змінюються на зворотні.

д. **Роуланда** (рос. **опыт Роуланда**; англ. **Rowland experiment**) – довів, що конвекційний струм вільних зарядів на рухомому провіднику за своєю дією тожданий струму провідності в нерухомому провіднику. Схема д. Р. була такою. Діелектричний диск (з ебоніту або скла) з позолоченими боковими поверхнями обертався навколо своєї осі між заземленими обкладинками конденсатора; на бокову поверхню наносилися заряди, і їх дія виявлялася за допомогою чутливої магнітної стрілки. Дослід показав, що відхилення стрілки пропорційне нанесеному заряду та кутовій швидкості обертання; при зміні знаку заряду або напрямку обертання диска на зворотний відхилення магнітної стрілки також змінюється на протилежне.

д. **Саньяка** (рос. **опыт Саньяка**; англ. **Sagnac experiment**) – дослід, який довів можливість експериментального визначення швидкості обертання системи для спостерігача, який у ній перебуває. Швидкість обертання системи визначалася за різницею часів, потрібних двом променям світла, один із яких рухався в напрямку обертання системи, а інший – проти нього.

д. **Троутона–Нобля** (рос. **опыт Троутона–Нобля**; англ. **Trawton–Noble experiment**) – дослід, який був спробою виявити абсолютну швидкість тіла – зарядженого конденсатора, підвішеного на тонкій нитці, відносно нерухомого ефіру, що є однією з категорій класичної електродинаміки. Дослід дав негативний результат, що стало одним із підтверджень теорії відносності.

д. **Фізо** (рос. **опыт Физо**; англ. **Fizeau experiment**) – дослід із визначення швид-

кості світла у рухомих тілах, який показав, що світло частково захоплюється рухомим середовищем, причому коефіцієнт захоплення $\alpha = 1 - 1/n^2$, де n – показник залому середовища. Д. Ф. зіграв важливу роль при формулюванні та перевірці основних рівнянь електродинаміки рухомих середовищ.

д. Фр́анка–Ге́рца (рос. **опыт Франка–Герца**; англ. **Frank–Hertz experiment**) – дослід, у якому було показано існування дискретних рівнів енергії атомів. Головним елементом експериментальної установки є електронна лампа тріод, заповнена парами ртуті. Між катодом і сіткою лампи прикладається змінювана різниця потенціалів, яка прискорює електрони, що рухаються до анода. Коли напруга на сітці досягає деяких критичних значень, при яких швидкість електронів достатня для збудження атомів ртуті, електрони втрачають практично всю енергію і анодний струм різко зменшується. Тим самим було показано, що внутрішня енергія атомів може змінюватися не неперервно, а тільки стрибком.

д. Ште́рна (рос. **опыт Штерна**; англ. **Stern experiment**) – дослід із визначення швидкостей теплового руху молекул газу. Джерелом атомів служила дротина, по якій пропускали електричний струм. Вилітаючи, атоми проходили через тонку довгу щілину, паралельну дротині, осаджувались на екран і утворювали на ньому вузьку смужку – образ щілини. Якщо обертати весь пристрій відносно осі дротини, то внаслідок різниці у швидкостях атомів образ буде розмиватися і густина осадженого матеріалу у даному місці екрану буде пропорційна числу атомів певної швидкості. Таким чином можна одержати розподіл частинок за швидкостями.

д. Ште́рна–Ге́рлаха (рос. **опыт Штерна–Герлаха**; англ. **Stern–Gerlach experiment**) – дослід, у якому було доведено наявність магнітного моменту

атома, який дискретно орієнтується відносно зовнішнього магнітного поля (явище просторового квантування). У д. Ш.-Г. пучок атомів срібла пропускали через неоднорідне магнітне поле, в якому цей пучок розділявся на два – відповідно до двох можливих орієнтацій магнітного моменту.

д-ди електроінерці́йні (рос. **опыты электроинерционные**; англ. **electroinertial experiments**) – дослід, в яких котушку великого діаметра з намотаною на ній дротиною змушували швидко обертатись, а потім різко зупиняли. При цьому вільні заряди у дротині ще продовжували рухатися за інерцією, і в колі з'являвся струм. Д. е. показали, що електричний струм у металах являє собою впорядкований поступальний рух електронів.

ДРАГЛІ, **-ів**, **мн.** (рос. **студень**; англ. **jelly, gel**) – розчин високомолекулярних сполук у низькомолекулярній рідині, який має здатність зберігати форму, помітні міцність і пружність, відсутність плинності відносно малих напружень зсуву. Просторову структуру д. утворюють молекулярні сітки, що складаються з ланцюгових макромолекул полімерів, зв'язаних силами макромолекулярної взаємодії, водневими, йонними або ковалентними зв'язками. Д. часто застосовують як напівпроникні мембрани для проведення електрохімічних процесів, очистки розчинів, для виготовлення фотографічних емульсій тощо.

ДРЕЙФ, **-у** (рос. **дрейф**; англ. **drift(ing), wander**).

д. заряджених частинок (рос. **дрейф заряженных частиц**; англ. **charged particles drift**) – тривале та відносно повільне напрямлене переміщення заряджених частинок під дією різних причин, що накладається на їхній основний рух (закономірний або безладний) – наприклад, електричний струм у якому-небудь

середовищі (метали, гази, напівпровідники, електроліти), дифузія, термодифузія.

д. носіїв заряду у напівпровідниках (*рос. дрейф носителей заряда в полупроводниках; англ. carrier drift in semiconductors*) – спрямований рух носіїв заряду в напівпровідниках під дією зовнішніх полів, що накладається на їх безладний (тепловий) рух.

Повний струм провідності у напівпровідниках складається з дрейфового, дифузійного і термоелектричного струмів. Д. н. з. може виникати також в результаті захоплення носіїв УЗ хвилею (*див. також ефект акустоелектричний*).

д. світлоіндукований газів і газоподібних середовищ (*рос. дрейф светоиндуцированный газов и газоподобных сред; англ. light-induced drift of gases and gaseous media*) – відносний рух компонентів газової суміші, який виникає при резонансній взаємодії випромінювання з одним із компонентів. Зумовлений селективним за швидкостями збудження частинок, які резонансно поглинають випромінювання, та різницею транспортних характеристик збуджених і незбуджених частинок при їх зіткненнях з іншими компонентами суміші.

ДРОСЕЛЮВАННЯ (*рос. дросселирование; англ. throttling, strangling, orificing, restriction, wiredrawing*) – зниження тиску газу чи рідини при проходженні їх через місцевий гідродинамічний опір (звужений отвір, вентиль тощо) без теплообміну з навколишнім середовищем і без виконання роботи.

ДУАЛІЗМ, -у (*рос. дуализм; англ. dualism*).

д. корпускулярно-хвильовий (*рос. дуализм корпускулярно-волновой; англ. corpuscularwavedualism*) – найважливіша універсальна властивість природи, яка полягає в тому, що всім мікрооб'єктам

притаманні одночасно і корпускулярні, і хвильові характеристики. Як первинний принцип,

д. к.-х. лежить в основі квантової механіки.

ДУАЛЬНІСТЬ, -ості у теорії адронів (*рос. дуальность в теории адронов; англ. duality in hadron theory*) – властивість амплітуд адронних процесів у резонансній області енергій, яка полягає в можливості їхнього подвійного опису: або за допомогою суми резонансів прямого каналу, або за допомогою суми полюсів Редже (*див. також метод полюсів Редже*) перехресного каналу (*див. також симетрія перехрестна*).

ДУАНТ, -а (*рос. дуант; англ. dee*) – порожнистий прискорювальний електрод у циклотроні або фазотроні D-подібної форми, що слугує для подачі напруги та екранування частинок при фазі поля, несприятливий для прискорення.

ДУАПЛАЗМОТРОН, -а (*рос. дуаплазмотрон; англ. duaplasmatron*) – пристрій для отримання йонних пучків високої густини (*див. також джерело іонне*).

ДУБЛЕТ, -у (*рос. дублет; англ. doublet; (обч.) two-bit byte*).

д-ти спектральні (*рос. дублеты спектральные; англ. spectral doublet*) – подвійні спектральні лінії, які спостерігаються у спектрах атомів (або йонів) з одним зовнішнім електроном і зумовлені розщепленням енергетичних рівнів на дві компоненти внаслідок взаємодії орбітального моменту зі спіном електрона.

ДУГА (*рос. дуга; англ. (ел.) arc; (техн.) arch, bow, bail*).

д. електрична (*рос. дуга электрическая; англ. electric arc, voltaic arc*) – самостійний електричний дуговий розряд між вугільними чи металевими електродами при тисках порядку атмосферного і вище, який супроводжується

інтенсивним виділенням тепла та світла. Вперше спостерігалася В.В. Петровим у 1802.

д. низьковольтна (рос. дуга низьковольтная; англ. low-voltage arc) – несамостійний дуговий розряд із термoeмісійним катодом, що горить при напрузі, меншій не тільки за потенціал йонізації, але й най-нижчий потенціал збудження газу. Д. н. звичайно горить при малих тисках і малій міжелектродовій відстані (< 10 тор·см).

д. співуча (рос. дуга поющая; англ. singing arc) – електрична дуга, що править за електроакустичний перетворювач енергії з електричної форми в акустичну. Дуга між електродами живиться від джерела сталого струму, причому величина струму може бути яким-небудь способом модульована зі звуковою частотою.

ДУЖКА (рос. скобка; англ. bracket; (мех.) buckle).

дужки Пуассона (рос. скобки Пуассона; англ. Poisson('s) brackets) – важливе поняття аналітичної механіки. Дужками Пуассона двох динамічних величин f і g деякої гамільтонової системи називають вираз

$$\{f, g\} = \sum_{k=1}^n \left(\frac{\partial f}{\partial p_k} \frac{\partial g}{\partial q_k} - \frac{\partial f}{\partial q_k} \frac{\partial g}{\partial p_k} \right)$$

де $f(q, p, t)$ і $g(q, p, t)$ – деякі функції так званих гамільтонових (канонічних) змінних q_1, \dots, p_n (n – число ступенів вільності системи).

"ДУ́ХИ", -ів, мн. (рос. "духи"; англ. ghosts) – несправжні спектральні лінії, спостережувані у дифракційних спектрах і зумовлені порушенням точної періодичності в розташуванні штрихів реальної дифракційної решітки.

ДЬЮА́Р, -а (рос. дьюар англ. dewar (vessel), dewar flask, Dewar bottle) – те саме, що посудина Дьюара

Е

ЕБУЛІОМЕТРІЯ (рос. эбулиометрия; англ. ebullimetry) – те саме, що ебуліоскопія.

ЕБУЛІОСКОПІЯ [ебуліометрія] (рос. эбулиоскопия, эбулиометрия; англ. ebullioscopy, ebullimetry) – визначення підвищення температури початку кипіння розчину порівняно з температурою кипіння чистого розчинника. Е. застосовується для визначення молекулярної ваги розчиненої речовини, активностей розчину і розчинника та ступеня електролітичної дисоціації слабких електролітів.

ЕВАПОРОГРАФІЯ (рос. эвапорография; англ. evaporography) – метод одержання зображення об'єктів ви-

паровуванням деяких речовин за рахунок енергії випромінювання об'єкта, зазвичай в інфрачервоній області спектру. Зображення об'єкта створюється інфрачервоним об'єктивом на тонкій зачорненій пластинці, зі зворотньої поверхні якої випаровується попередньо сконденсований шар рідини (метод випаровування) або на зворотній поверхні якої може конденсуватися пара рідини (метод конденсації).

ЕВТÉКТИКА (рос. эвтектика; англ. eutectic) – сплав у рідкому стані, який являє собою механічну суміш кристалів компонентів, перебуває у рівновазі з ними і кристалізується при сталій температурі. Найчастіше евтектичні

сплави утворюють компоненти, які дуже відрізняються кристалічною структурою.

ЕВТЕКТОЇД, -у (рос. *эвтектоид*; англ. *eutectoid*) – евтектика, що утворюється при розпаді твердих розчинів. Порівняно з евтектичними сплавами, що утворюються при розпаданні рідких розчинів, е. мають, як правило, тонку пластинчасту або зернисту структуру.

ЕЖЕКТОР, -а (рос. *эжектор*; англ. *ejector, jet pump, ejector pump*) – апарат, у якому кінетична енергія струменя рідини чи газу використовується для підвищення повного тиску потоку іншої рідини (газу). Передання енергії відбувається у процесі турбулентного змішування потоків – ежектувальний потік, що витікає через сопло у змішувальну камеру, захоплює частинки ежектованої рідини (газу), в результаті чого статичний тиск у певній зоні потоку зростає. Е. застосовуються в аеродинамічних трубах, теплосилових установках, у вакуумній техніці та ін.

ВАКУУМ-ЕЖЕКТОРИ (рос. *вакуум-эжекторы*; англ. *vacuum ejectors*) – те саме, що (вакуум-)насоси ежекторні.

ЕЙДОФОР, -а (рос. *эидофор*; англ. *eidophor*) – пристрій для проєкції телевізійного зображення на великий екран. Телевізійне зображення наноситься на поверхню сферичного дзеркала, вкритого плівкою прозорого мастила, електронним пучком, модульованим прийнятим телевізійним сигналом. Під дією накопиченого електричного заряду, нанесеного електронним пучком, плівка неоднорідно деформується і світлові промені від неоднорідностей потрапляють у проєкційний об'єктив, який і формує видиме зображення на екрані.

ЕЙКОНАЛ, -у (рос. *эйконал*; англ. *eiconal*) – функція, яка визначає довжину оптичного шляху між двома довільно обраними точками, одна з яких належить

простору предметів, а інша – простору образів (див. також **ДОВЖИНА ШЛЯХУ ОПТИЧНА**). Застосування е. дозволяє одержувати поперечні аберації зображень.

ЕЙНШТЭЙН, -а [Айнштэйн] (рос. *Эйнштейн*; англ. *Einstein*) – одиниця вимірювання кількості квантів світла, застосовується у фотохімії. 1 Е. дорівнює числу квантів світла певної частоти, яке викликає у системі, здатній до фотохімічних реакцій, фотохімічне перетворення 1 моля речовини, тобто $1 \text{ Е} = 6,02252 \cdot 10^{23}$ кванта монохроматичного світла.

ЕЙНШТЭЙНІЙ, -ю [Айнштэйнїй] (рос. *эйнштейний*; англ. *einsteinium*), Es – штучно одержаний радіоактивний хімічний елемент родини актиноїдів. Порядковий номер 99, відомі ізотопи з масовими числами від 246 до 255. За хімічними властивостями Е. – тривалентний елемент.

ЕКВІВАЛЕНТ, -у 1 (рос. *эквивалент*; англ. *equivalent*).

е. електрохімічний (рос. *эквивалент электрохимический*; англ. *electrochemical equivalent*) – див. **ЗАКОН ФАРАДЕЯ**, **число Фарадея**.

е. світла механічний (рос. *эквивалент света механический*; англ. *mechanical equivalent of light*) – відношення повного потоку випромінювання (потужності випромінювання) до світлового потоку, що міститься в ньому. Поняття е. с. м. застосовується звичайно для монохроматичного випромінювання і залежить від довжини хвилі світла (е. с. м. мінімальний для $\lambda = 555 \text{ нм}$ і дорівнює $0,00146 \text{ Вт/лм}$).

е. теплоті механічний (рос. *эквивалент теплоты механический*; англ. *mechanical equivalent of heat*) – кількість роботи, еквівалентна одиниці кількості теплоти (1 кал чи 1 ккал). Поняття е. т. м. виникло зі встановленням еквівалентності механічної роботи і теплоти та відкриттям

закону збереження енергії (1 ккал = 426,9 кгс·м). У Міжнародній системі одиниць СІ одиниця вимірювання роботи й кількості теплоти та сама – Джоуль (1 Дж = 0,239 кал).

е Рентгена фізичний [ФЕР] (рос. еквівалент **Рентгенафизический, ФЭР**; англ. **Roentgenequivalent, physical, REP**) – доза корпускулярного іонізуючого випромінювання, яка утворює в повітрі таку ж іонізацію, як і доза рентгенівського або γ -випромінювання в 1 Рентген. Доза в 1 ФЕР відповідає утворенню $2,08 \cdot 10^9$ пар іонів на $0,001293$ г повітря.

е. хімічний (рос. еквівалент **химический**; англ. **chemical equivalent**) – чисельно дорівнює відношенню атомної ваги елемента до його валентності у даній сполуці.

ЕКВІВАЛЕНТ, -а 2 (рос. еквівалент; англ. (мех.) **dummy, eliminator**).

ЕКВИДЕНСИТОМЕТРІЯ (рос. еквиденситометрия; англ. **equidensitometry**) – сукупність методів так званої двовимірної фотометрії, які слугують для знаходження на фотографічному знімку геометричного місця точок, що мають у межах порівняно вузького допуску задану оптичну густину почорніння.

ЕКЗОСФЕРА [сфера розсіяння] (рос. экзосфера, сфера рассеяния; англ. **exosphere, dissipation sphere**) – зовнішній, найбільш розріджений шар атмосфери, де довжини вільного пробігу частинок настільки великі, що частинки можуть дисипувати у міжпланетний простір.

ЕКРА́Н, -а 1 (рос. экран; англ. **screen, shield, wall, baffle(r), barrier, shade, curtain, blind, excluder, membrane, baffle plate, facing membrane**; (ЕПТ) **face(plate), face panel**; (кфт) **screen, ease**; (затінювач) **gobo**).

е. надпровідний магнітний (рос. экран сверхпроводящий магнитный; англ. **superconducting magnetic screen, superconductive magnetic screen, superconducting magnetic shield, superconductive magnetic shield, superconducting induction screen, superconductive induction screen, superconducting magnetic insulation, superconductive magnetic insulation**) – замкнута оболонка з надпровідника, що оточує частини експериментальної установки при температурах рідкого гелію для екранування їх від впливу зовнішніх магнітних полів або для зменшення впливу магнітних полів у цих частинах установки.

ЕКРА́Н, -у 2 (рос. экран; англ. **shield, screen**).

ЕКРАНУВА́ННЯ (рос. экранирование; англ. **shielding (action), screening**; (тлв) **baffling**; (затінення) **shading, shadowing**).

е. електричне (рос. экранирование электрическое; англ. **electric shielding, electrical screening**) – захист об'єкта від дії електричного поля. Е. е. здійснюють провідною оболонкою, яка оточує об'єкт захисту, і або приєднують оболонку до певної точки схеми, або на оболонку подають певний потенціал.

е. електромагнітне (рос. экранирование электромагнитное; англ. **electromagnetic shielding, electromagnetic screening**) – захист об'єкта від дії електромагнітного поля. Електромагнітні екрани виготовляють із немагнітних матеріалів, які мають добру електропровідність.

е. заряду ядра (рос. экранирование заряда ядра; англ. **nucleus charge shielding, nucleus charge screening**) – ефект послаблення поля, створюваного в даній точці ядром атома, зумовлений наявністю в атомі електронів. Е. з. я. може бути повним або частковим. Врахування е. з. я. суттєве у процесах утворен-

ня пар та в інших явищах, у яких фотони й електрони взаємодіють між собою в полі ядра.

е. магнітне [з́ахист магні́тний] (*рос. экранирование магнитное, защита магнитная; англ. magnetic shielding, magnetic screening, magnetostatic shielding, magnetic protection*) – захист об'єкта від впливу магнітних полів (сталих і змінних). Серед методів е. м. найпоширеніші такі: феромагнітний екран (лист, циліндр або оболонка іншої форми з матеріалу з високою магнітною проникністю, низькою залишковою індукцією та малою коерцитивною силою); екран із матеріалу з високою електропровідністю (Cu, Al та інші, слугує для захисту від змінних магнітних полів); надпровідний екран (його дія заснована на ефекті Мейснера – повному витісненні магнітного поля з надпровідника); активний захист від завад здійснюється за допомогою компенсувальних котушок, які створюють магнітне поле, однакове за величиною і протилежне за напрямком полю завади.

ЕКСИТОН, -а [па́ра електрoнно-ді́ркова зв'язана, па́ра електрoнно-ді́ркова] (*рос. экситон, пара электронно-дырочная связанная, пара электронно-дырочная; англ. exciton, bound electron-hole pair, electron-hole pair*) – елементарне електрично нейтральне збудження у напівпровідниках і діелектриках, пов'язане з утворенням зв'язаної пари електрон-дірка, наприклад, при переході електрона з валентної зони в зону провідності. Екситони грають суттєву роль у поясненні оптичних, фотоелектричних та ін. властивостей кристалів.

е. Ванне-Мотта (*рос. экситон Ванне-Мотта; англ. Wannse-Mott exciton*) – квазічастинка, що виникає при безструмових збудженнях у напівпровідниках, пов'язаних з утворенням пари електрон – дірка. Е. В.–М. існує в кристалах при низьких температурах. Час життя е. В.–М. $\sim 10^{-5}$ – 10^{-7} с. При малих

концентраціях е-ни В.–М. поведуться в кристалі подібно до газу, при великих – можливе утворення зв'язаного стану двох екситонів – екситонної молекули. Е-ни В.–М. проявляються в оптичних ефектах у напівпровідниках.

е-ни молекулярні (*рос. экситоны молекулярные; англ. molecular excitons*) – електронні збудження (квазічастинки) у молекулярних кристалах, що мають властивості екситонів Френкеля. Молекули в основному і збудженому стані зберігають свою індивідуальність, слабо збуджені внутрішньокристалічним полем і хвильові функції сусідніх молекул мало перекриваються, при цьому збудження зосереджене на одній молекулі. Збудження не локалізоване і може переміщуватися від молекули до молекули. Взаємодія між молекулами призводить до утворення екситонної енергетичної зони.

ЕКСИТРО́Н, -а (*рос. экситрон; англ. excitron*) – ртутний електричний вентиль із неперервно палаючою дугою збудження. Самостійний дуговий розряд в е. виникає між анодом і катодом у парі ртуті, яка утворюється в розрядному проміжку внаслідок випаровування рідкої ртуті з катода. Е. застосовуються у потужних керованих промислових випрямлячах та інверторних установках.

ЕКСПЕРИМЕН́Т, -у (*рос. эксперимент; англ. experiment, experimentation, tentative*).

е. аеродинамічний (*рос. эксперимент аэродинамический; англ. aerodynamic experiment*) – науково поставлений дослід, завдання якого – дослідження течії газу, а також силової, теплової та іншої форм дії газу на поверхню тіла, що рухається в ньому. Кінцева мета цих досліджень – визначення сил, які діють на обтічне тіло, з метою розрахунку траєкторії його руху, необхідної потужності двигунів і міцності елементів конструкції, теплових потоків до елементів

поверхні тіла для вибору методів теплозахисту, параметрів газу в областях плинну, збурених рухомих тілом, що необхідно для розрахунку впливу потоку газу на інші тіла. Е. а. проводиться на спеціальних установках – аеродинамічних трубах.

ЕКСПОЗИЦІЯ [кількість освітлення, експозиція світлова] (рос. експозиция, количество освещения, экспозиция световая; англ. exposure, lamination) – поверхнева густина світлової енергії: відношення світлової енергії dQ , що падає на елемент поверхні dA , до площі цього елемента. Еквівалентне означення: е. – це добуток освітленості E на тривалість опромінення.

$H = dQ/dA = \int Edt$. Одиниця вимірювання е. – лк·сек. Е. зручно застосовувати, якщо результат дії випромінювання накопичується в часі. У системі енергетичних фотометричних величин аналогічна величина називається енергетичною експозицією.

е. енергетична [кількість опромінення, доза H_e] (рос. энергетическая, количество облучения, доза H_e ; англ. energy exposure) – відношення енергії випромінювання dQ_e , що падає на елемент поверхні, до площі dA цього елемента. Еквівалентне означення: е. е. – це добуток енергетичної освітленості E_e на тривалість опромінення dt . $H_e = dQ_e/dA =$

$E_e dt$. Одиниця вимірювання е. е. – Дж/м². У системі світлових величин аналогічна е. е. величина називається експозицією. Поняттям е. е. широко користуються також при роботі з корпускулярним випромінюванням.

е. світлова (рос. экспозиция световая; англ. exposure, lamination) – те саме, що експозиція.

ЕКСПОНОМЕТРІЯ (рос. экспониметрия; англ. exposure metering) – вчення про способи знаходження правильних умов експонування фото-

графічних матеріалів при зйомці або при друкуванні позитивного зображення.

ЕКСТІНКЦІЯ (рос. экстинкция; англ. extinction) – ослаблення світла при поширенні у середовищі, викликане поглинанням і розсіянням світла. Характеризується коефіцієнтом e , який входить у закон Бугера–Ламберта–Бера.

е міжзор'яна (рос. экстинкция межзвездная англ. interstellar extinction) – те саме, що поглинання міжзор'яне

е. радіації в атмосфері (рос. экстинкция радиации в атмосфере; англ. extinction of radiation in atmosphere) – послаблення світла в атмосфері, зумовлене поглинанням і розсіянням.

ЕКСТРАГУВАННЯ (рос. экстрагирование; англ. extraction) – те саме, що екстракція.

ЕКСТРАКЦІЯ [екстрагування] (рос. экстракция, экстрагирование; англ. extraction) – процес розділення суміші рідких або твердих речовин за допомогою вибіркового (селективного) розчинників (екстрагентів).

ЕКСТРАПОЛЯЦІЯ (рос. экстраполяция; англ. extrapolation) – наближене визначення значень функції $f(x)$ у точках x , які лежать поза відрізком $[x_0, x_n]$, за її значеннями у точках $x_0 < x_1, < \dots < x_n$. Для е. використовуються інтерполяційні формули.

ЕЛАСТІЧНІСТЬ, -ості (рос. эластичность; англ. elasticity, spring power, resilience, spring, springing, stretch, stretchability) – спроможність матеріалу або виробу зазнавати більш або менш значних пружних зворотливих деформацій без руйнування.

ЕЛЕКТРЕТИ, -ів, мн. (рос. электреты; англ. electrets) – діелектрики, здатні тривалий час зберігати наелектризований стан і створювати електричне поле в навколишньому

просторі. Виготовляються з органічних (воск, парафін, нафталін тощо) і неорганічних (сірка, борне скло, ситали тощо) діелектриків. Застосовуються як джерела сталого електричного поля – мікрофони, телефони, вібродатники тощо.

ЕЛЕКТРИКА (рос. *электричество*; англ. *electricity*).

е. атмосферна (рос. *электричество атмосферное*; англ. *atmospheric electricity*) – 1) сукупність електричних явищ і процесів в атмосфері. 2) Розділ геофізики, що вивчає електричні явища і процеси в атмосфері, її електричні властивості і характеристики. Біля поверхні Землі існує стаціонарне електричне поле напруженістю E , що в середньому дорівнює близько 130 В/м (найбільше значення – у середніх широтах), Земля має від'ємний заряд близько $-3 \cdot 10^5$ Кл, а атмосфера в цілому заряджена позитивно. З висотою E зменшується і на висоті 10 км не перевищує декілька В/м. Електропровідність λ атмосфери біля поверхні Землі в середньому $(2-3) \cdot 10^{-14}$ 1/(Ом·м). Вище шару перемішування λ зростає приблизно за експоненціальним законом. Антропогенна діяльність впливає на атмосферно-електричні характеристики (навіть у центрі Атлантики провідність за 60 років (1910–1970) зменшилась удвічі.

ЕЛЕКТРОАКУСТИКА (рос. *электроакустика*; англ. *electroacoustics*) – розділ прикладної акустики, який містить теорію, методи розрахунку і конструювання електроакустичних перетворювачів.

ЕЛЕКТРОВІД'ЄМНІСТЬ, **-ості** [електронегативність] (рос. *электроотрицательность*; англ. *electronegativity*) – здатність атома в молекулі притягувати до себе електрони. Знання e . атомів елементів дозволяє передбачати розподіл електронної густини у молекулах.

ЕЛЕКТРОГЕНЕРАЦІЯ (рос. *электрогенерация*; англ. *electrogeneration, electric generation*) – див. **електронародження**.

ЕЛЕКТРОД **-а** гальванічний (рос. *электрод гальванический*; англ. *electrode, galvanic, pole, galvanic, electrical probe, galvanic*) – електронний провідник (метал, графіт, електронний напівпровідник тощо), який занурений в іонний провідник (розчин електроліту, розплав) або дотикається до нього.

е. помножувальний (рос. *электрод умножительный*; англ. *multiplying electrode*) – те саме, що **емітер**.

е. скляний (рос. *электрод стеклянный*; англ. *glass electrode*) – електрод, призначений для вимірювання концентрації йонів водню в розчинах. Основною частиною $e. c. e$ скляна трубка, заповнена розчином з відомою концентрацією водню і знизу закрита мембраною, виготовленою зі скла, що має підвищену електропровідність. $E. c.$ опускають у досліджуваний розчин і вимірюють різницю потенціалів на межі мембрана-розчин, яка залежить від концентрації йонів у розчині.

е. хінгідронний (рос. *электрод хингидронный*; англ. *quinhydrone electrode*) – електрод порівняння, який складається із платинового або золотого електрода, зануреного у насичений розчин хінгідрону (еквімолярна сполука хінону і гідрохінону). Застосовується при потенціометричному титруванні кислот і для визначення рН як водних, так і неводних розчинів.

е. хлорсрібний (рос. *электрод хлорсеребряный*; англ. *chlorosilver electrode*) – електрод порівняння, який складається

зі срібла, вкритого твердим хлористим сріблом і зануреного в розчин хлориду, наприклад, $AgCl$. $E. x.$ застосовується для вимірювання стандартних потенціалів

з допомогою кіл, які містять хлориди, оскільки у цих випадках дифузійні стрибки потенціалів практично відсутні.

е-ди зворóтливi (рос. **электроды обратимые**; англ. **reversible electrodes**) – гальванічні електроди, на яких у даному розчині встановлюється певний потенціал, що залежить тільки від природи і концентрації окиснених і відновлених компонентів відповідно до їх термодинамічних властивостей. Електродні процеси на цих електродах проходять з однаковою швидкістю у прямому та зворотному напрямках.

е-ди нормальні (рос. **электроды нормальные**; англ. **half-cells**) – електроди порівняння, у яких активність потенціаловизначальних йонів дорівнює 1.

Іноді нормальними електродами називають електроди, у яких концентрація йонів дорівнює 1 (наприклад, нормальний каломельний електрод).

е-ди порівняння (рос. **электроды сравнения**; англ. **reference electrodes**) – гальванічні електроди, які мають певний і добре відтворюваний потенціал і застосовуються для визначення потенціалів інших електродів.

ЕЛЕКТРОДИНАМІКА (рос. **электродинамика**; англ. **electrodynamics**) – див. **електродинаміка квантова**.

е. квантова (рос. **электродинамика квантовая**; англ. **quantum electrodynamics**) – розділ квантової теорії поля, в якому описується електромагнітна взаємодія. У більш вузькому значенні – квантова теорія взаємодії електромагнітного поля Максвелла й електрон-позитронного поля Дірака.

е. класична (рос. **электродинамика классическая**; англ. **classical electrodynamics**) – див. **рівняння Ма́ксвелла**.

е. рухо́мих середо́вищ (рос. **электродинамика движущихся сред**; англ. **electrodynamics of moving media**) – розділ електродинаміки, у якому вивчаються

електромагнітні явища, що виникають у рухомих середовищах, зокрема, поширення електромагнітних хвиль. Включає в себе оптику рухомих середовищ.

ЕЛЕКТРОДИФУ́ЗІЯ (рос. **электродиффузия**; англ. **electrodifusion**) – дифузія йонів за наявності градієнта електричного потенціалу в системі. У випадку е. на йони, крім осмотичних сил, діє ще й електричне поле.

ЕЛЕКТРОЕ́НДО́СМОС, -у (рос. **электроэндоосмос**; англ. **electroendosmosis**) – те саме, що **електроо́смос**.

ЕЛЕКТРОЕ́МНІСТЬ, -ості (рос. **электроёмкость**; англ. **capacitance, capacity, condensance**) – те саме, що **е́мність електрична**.

ЕЛЕКТРОКРИСТАЛІ́ЗАЦІЯ [кристалізація електрохімічна] (рос. **электрокристаллизация, кристаллизация электрохимическая**; англ. **electrochemical crystallization**) – кристалізація металів і сплавів на катоді при електролізі розчинів або розплавів відповідних солей у результаті відновлення як простих, так і комплексних катіонів і аніонів. Е. лежить в основі ряду технічних процесів: електрометалургії, гальваностегії, гальванопластики, рафінування металів, одержання металічних порошоків для металокераміки та ін.

ЕЛЕКТРО́ЛІЗ, -у (рос. **электролиз**; англ. **electrolysis**) – зміна хімічного складу розчину (чи розплаву) при проходженні через нього електричного струму, зу-мовлена втратою або приєднанням електронів іонами чи молекулами розчинених речовин. При цьому на катоді внаслідок приєднання електронів утворюються продукти відновлення, а на аноді унаслідок втрати електронів – продукти окиснення. Кількісні зміни описуються законами Фарадея.

ЕЛЕКТРОЛІТИ, -ів, *мн.* (*рос.* електролиты; *англ.* electrolytes, ionogens; (liquid) electrolytic solutions, solutions) – у широкому значенні це речовини, які мають іонну провідність, у вузькому – речовини, що у розчинах розпадаються на йони внаслідок електролітичної дисоціації.

е тверді (*рос.* электролиты твёрдые; *англ.* solid-state electrolytes) – те саме, що **суперпровідники іонні**

ЕЛЕКТРОЛЮМІНЕСЦЕНЦІЯ (*рос.* электролюминесценция; *англ.* electroluminescence) – свічення, яке збуджується електричним полем. Е. газів – свічення газового розряду (*див. також розряди у газах електричні*). Відома також е. твердих тіл, зокрема напівпровідників.

ЕЛЕКТРОМАГНІТ, -а (*рос.* электромагнит; *англ.* electromagnet, temporary magnet) – котушка з феромагнітним осердям, який намагнічується електричним струмом, що проходить по навитці котушки. Е. використовуються для збудження магнітного потоку в електричних машинах, створення сили тяги, для перетворення електричної енергії на механічну тощо.

ЕЛЕКТРОМЕТР, -а (*рос.* электрометр; *англ.* electrometer, electric balance) – прилад для вимірювання різниць потенціалів, великих зарядів і слабких струмів. *Див. також система вимірювальна електростатична.*

е. ламповий (*рос.* электрометр ламповый; *англ.* lamp electrometer) – електронний пристрій для вимірювання малих і повільнозмінних у часі електричних сигналів, наприклад, електричних струмів $\sim 10^{-17}$ А. Е. л. являє собою підсилювач сталого струму, вхідний каскад якого працює на електрометричній лампі з малим сітковим струмом.

ЕЛЕКТРОН, -а (*рос.* электрон; *англ.* electron), e , e^- – стабільна елементарна частинка, основна структурна одиниця матерії, носій елементарного електричного заряду $e=1,60210 \cdot 10^{-19}$ Кл. В атомах електрони утворюють електронну оболонку. Згідно з класифікацією елементарних частинок, е. належить до класу лептонів.

дельта-електрони (*рос.* дельта-электроны; *англ.* delta electrons) – електрони, вибиті з електронних оболонок атомів швидкими зарядженими частинками, які рухаються через речовину.

е. неспарений (*рос.* электрон неспаренный; *англ.* uncoupled electron) – один електрон, що перебуває в стані, який описується набором трьох квантових чисел n , l , m , тобто електрон, що займає атомну орбіту.

е-ни блóхівські (*рос.* электроны блоховские; *англ.* Bloch electrons) – електрони в періодичному полі кристалічної решітки, хвильові функції яких є блóхівськими функціями: $\psi_{sk}(\mathbf{r}) = u_{sk}(\mathbf{r}) \exp(i\mathbf{k}\mathbf{r})$. Тут \mathbf{r} – просторова координата, u_{sk} – функція, що має періодичність решітки, \mathbf{k} – хвильовий вектор, s – номер енергетичної зони (*див. також теорія зóнна*). Блóхівський електрон є квазічастинкою, тобто частинкою, що перебуває в самоузгодженому полі навколишніх частинок. Зазвичай при розв'язуванні багаточастинкової задачі про поведінку електронів у кристалі спочатку розділяють рух електронів та йонів (адиабатичне наближення), а потім за допомогою самоузгодженої процедури (наприклад, метод Хартрі–Фока) знаходять періодичний потенціал $U(\mathbf{r})$. Енергія е. б. періодична в оберненому просторі і має симетрію, пов'язану із симетрією кристалічної ґратки. Рух е. б. в зовнішніх (не надто сильних полях) можна розглядати як рух класичної частинки зі складним законом дисперсії.

е-ни конверсійні (*рос.* электроны конверсионные; *англ.* conversion electrons) – електрони, що висилаються

атомом у результаті електромагнітного переходу збудженого атомного ядра у стан з меншою енергією, коли надлишок енергії ядро віддає одному з атомних електронів (див. також **конверсія внутрішня**).

ЕЛЕКТРОНАРОДЖЕННЯ

[електрогенерація] (рос. **электропро-ждение, электрогенерация**; англ. **electric birth, electrogeneration, electric generation**).

е. мезонів [електрогенерація мезонів] (рос. **электропрождение мезонов, электрогенерация мезонов**; англ. **electric birth of mesons, electrogeneration of mesons, electric generation of mesons**) – процеси утворення мезонів швидкими електронами на нуклонах і ядрах. У цих процесах мезони народжуються під дією віртуальних фотонів, що їх випромінюють електрони, тому багато особливостей **е. м.** подібні до особливостей фотонародження мезонів.

ЕЛЕКТРОНВОЛЬТ, -а, еВ (рос. **электронвольт, эВ**; англ. **electronvolt, electron Volt, eV**) – позасистемна одиниця вимірювання енергії в атомній фізиці, яка дорівнює енергії, що її набуває елементарний електричний заряд, який дорівнює заряду електрона, пройшовши різницю по-тенціалів 1 Вольт. $1 \text{ eV} = 1,60207 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$.

ЕЛЕКТРОНЕГАТИВНІСТЬ, -ості (рос. **электроотрицательность**; англ. **electronegativity**) – те саме, що **електровід'ємність**.

ЕЛЕКТРОНІКА (рос. **электроника**; англ. **electronics**).

е. квантова [**радіофізика квантова**] (рос. **электроника квантовая, радиофизика квантовая**; англ. **quantum electronics, quantum radiophysics**) – область фізики, що охоплює дослідження методів підсилення, генерації і перетворення частоти електромагнітних коли-

вань і хвиль (у широкому діапазоні довжин хвиль, що включає радіо- та оптичний діапазони), заснованих на вимушеному випромінюванні або нелінійній взаємодії випромінювання з речовиною. Основну роль в **е. к.** відіграють вимушене висилання і додатний зворотний зв'язок. Датою народження **е. к.** є 1954, коли був створений Н.Г. Басовим і А.М. Прохоровим (СРСР) і Ч. Таунсом зі співробітниками квантовий генератор на молекулах NH_3 . **Е. к.** виникла в діапазоні радіохвиль (довжина хвилі генератора на молекулах NH_3 $\lambda=1,24 \text{ см}$), однак подальший її розвиток відбувався в оптичному діапазоні (див. також **лазер твердотільний, лазер газорозрядні, оптика нелінійна**).

е. плазмова (рос. **электроника плазменная**; англ. **plasma electronics**) – розділ фізики, який вивчає колективні взаємодії щільних потоків (пучків) заряджених частинок із плазмою та газом, що призводять до збудження в системі лінійних і нелінійних електромагнітних хвиль і коливань, і застосування ефектів такої взаємодії.

е. релятивістська (рос. **электроника релятивистская**; англ. **relativistic electronics**) – розділ височастотної електроніки, присвячений використанню релятивістських електронних пучків і (або) релятивістських ефектів для підсилення, генерування й перетворення електромагнітних коливань і хвиль. Релятивістські ефекти проявляються, як правило, при швидкостях електронів, порівнянних зі швидкістю світла.

ЕЛЕКТРОНОГРАМА (рос. **электронграмма**; англ. **electron-diffraction pattern**) – зображення дифракційної картини, що виникає при розсіянні речовиною прискорених електронів. Вигляд **е.** залежить від умов зйомки, агрегатного стану, хімічного складу і ступеня впорядкованості речовини об'єкта (див. також **дифракція електронів**).

ЕЛЕКТРОНОГРАФ, -а (рос. *электронограф*; *англ. electronograph*) – прилад для одержання і реєстрації дифракційних картин, що виникають при розсіянні прискорених електронів речовиною – електронограм.

ЕЛЕКТРОНОГРАФІЯ [аналіз *електроннографічний*] (рос. *электронография, анализ электроннографический*; *англ. electron diffraction investigation, electron diffraction analysis*) – метод дослідження будови речовини, заснований на дифракції електронів, прискорених електричним полем, на елементах будови речовини. За допомогою е. досліджують будову молекул у парах і газах, атомну структуру кристалів, структуру поверхневих шарів, перехідні структури при дотику різних фаз тощо.

ЕЛЕКТРООПТИКА (рос. *электрооптика*; *англ. electrooptics*) – розділ фізики, який вивчає вплив електричного поля на оптичні властивості речовини. До е. звичайно відносять такі явища, як явище

Штарка, явище Керра, електрооптичні явища у колоїдах – поява різного роду оптичної анізотропії, викликаної орієнтацією в електричному полі колоїдних частинок.

ЕЛЕКТРООСМОС, -у [електроендо́смос] (рос. *электро(эндо)осмос*; *англ. electro(end)osmosis, electroosmotic effect*) – напрямлений рух розчину відносно поверхні твердих тіл, який виникає при накладанні електричного поля. Див. також **явища електрокінетичні**.

ЕЛЕКТРОПРОВІДНІСТЬ, -ості (рос. *электропроводность*; *англ. electrical conduction*) – див. **провідність**.

ЕЛЕКТРОСКОП, -а (рос. *электроскоп*; *англ. electrocope*) – прилад

електростатичної вимірювальної системи для виявлення або грубого вимірювання електризації тіл, а також різниці електричних потенціалів.

ЕЛЕКТРОСТРІКЦІЯ (рос. *электрострикция*; *англ. electrostriction*) – частина деформації діелектрика під дією електричного поля, яка пропорційна квадрату напруженості поля і не залежить від зміни напрямку поля на протилежний.

ЕЛЕКТРОФІЗІОЛОГІЯ (рос. *электрофизиология*; *англ. electrophysiology*) – галузь науки, яка вивчає електричні явища у живому організмі з метою з'ясування механізмів фізіологічних процесів – збудження нейрона, передавання нервового імпульсу, роботи серцевого м'яза тощо.

ЕЛЕКТРОФОРÉЗ -у (рос. *электрофорез*; *англ. electrophoresis, cataphoresis, electrophoretic effect*) – напрямлений рух дисперсних частинок у розчині при накладанні електричного поля. Належить до електрокінетичних явищ.

ЕЛЕКТРОФОТОГРАФІЯ (рос. *электрофотография*; *англ. electrophotography, electrostatic photography*) – фотографічний процес, заснований на проявленні потенціального рельєфу, який утворюється на діелектрику або високоомному напівпровіднику при фотопровідності.

ЕЛЕКТРОФОТОЛЮМІНЕСЦЕНЦІЯ [фотоелектролюмінесценція] (рос. *электрофотолюминесценция, фотоэлектролюминесценция*; *англ. electrophotoluminescence, photoelectroluminescence*) – люмінесценція при одночасному збудженні світлом і електричним полем.

ЕЛЕМЕНТ, -а 1 (рос. *элемент*; *англ. element, member, organ, principle, term, cell, unit, elementary unit, component,*

detail, device; (гальванічний) element, cell, couple; (зображення, фігури, топології) feature).

е. ма́гнієвий (рос. элемент магниевый; англ. magnesium cell) – хімічне джерело струму з анодом із чистого магнію або його сплаву з невеликими добавками Al, Zn, Mn, Ce, Ca і з катодом з AgCl, CuCl, PbCl₂ або окисів, наприклад Mn₂, Pb₂.

е. ма́тричний у квантовій механіці (рос. элемент матричный в квантовой механике; англ. matrix element in quantum mechanics, array element in quantum mechanics) – елемент матриці квантомеханічного оператора, взятий у певному представленні (див. також теорія представлень, матриця розсіяння, теорія збурень).

е. мідноокисний (рос. элемент медноокисный; англ. copper-oxide element) – гальванічний елемент, у якому негативним електродом слугує амальгамований цинк, позитивним – пластини з пресованого окису міді з тонким поверхневим шаром металічної міді, а електролітом 18-20%-ний розчин NaOH.

е-нти гальванічні (рос. элементы гальванические; англ. galvanic cells, electrical elements, couples, voltaic couples, electrolytic couples) – див. джерела струму хімічні.

е-нти опти́чні гологра́мні (рос. элементы оптические голограммные; англ. hologram optical elements) – голограми, що здійснюють різні перетворення хвильових полів: фокусувальні (голограмні лінзи), дисперсійні (дифракційні решітки), відбивальні (дзеркала), фільтрувальні, поляризувальні і т.д. Дія е. о. г. базується на дифракції та інтерференції світла. Голограма є періодичною структурою з промодульованим амплітудним пропусканням, яке зумовлене зміною провідності σ або (i) діелектричної проникності ϵ . Е. о. г. називаються фазовими, якщо модуляція амплітудного пропускання зумовлена тільки зміною ϵ , і амплітудними у випадку

зміни σ . Розрізняють відбивальні та пропускарні е. о. г. залежно від того, у прямому чи протилежному напрямку поширюються дифраговані хвилі відносно освітлювальної хвилі. Відмінність е. о. г. від елементів класичної оптики – порушення умови ізохронності.

е-нти невза́ємні опти́чні (рос. элементы невзаимные оптические; англ. directional elements, optical) – пристрої, для яких умови проходження світла в прямому і зворотному напрямках неоднакові (відрізняються або за фазою, або за амплітудою, або за поляризацією).

е-нти норма́льні (рос. элементы нормальные; англ. normal cells, standard cells) – зворотливі гальванічні елементи, що при сталих температурі й тиску дають стійку ерс і можуть бути точно відтворені. Залежно від концентрації електролітів, розрізняють насичені та ненасичені нормальні елементи.

е-нти о́кисно-ртутні (рос. элементы окисно-ртутные; англ. oxide-mercury cells) – сухі малогабаритні хімічні джерела струму одноразової дії.

е-нти па́ливні (рос. элементы топливные; англ. fuel cells, fuel elements, combustion cells) – див. джерела струму хімічні.

е-нти чу́тливі в системі автоматичного контролю і регулювання (рос. элементы чувствительные в системе автоматического контроля и регулирования; англ. sensors [sensing elements, sensitive elements, detecting elements, detector elements, feelers] in a self-test system) – див. да́тники.

ЕЛЕМЕНТ, -у 2 (рос. элемент; англ. (хім.) element; (метео) variable; (логічний) gate; (даних) item; (таблиці) entry).

е-нти заура́нові (рос. элементы заураниевые; англ. transuranium elements) – те саме, що елементи трансуранові.

е-нти метеорологі́чні (рос. элементы метеорологические; англ. meteorological

variables) – характеристики стану атмосфери: температура, тиск і вологість повітря, швидкість і напрямок вітру, хмарність, опади, видимість (прозорість атмосфери), а також випаровування з поверхні ґрунту і води, сонячна радіація, теплове випромінювання Землі й атмосфери, різні явища погоди: грози, заметілі і т.п.

е-нти перехідні (рос. *элементы переходные*; англ. *transitional elements*) – хімічні елементи побічних підгруп (b-підгруп) періодичної системи елементів. До них належать елементи, у яких відбувається заповнення 3d-, 4d-, 5d- оболонки (перехідні метали) або 4f-, 5f-оболонки (лантаноїди й актиноїди відповідно). Загальна кількість е. п. дорівнює 61. Усі е. п. – метали. Особливості будови електронних оболонок е. п. визначають такі їхні властивості, як феромагнетизм і антиферомагнетизм, аномалію в зміні пружних констант, зміну теплот сублимації і температури плавлення при збільшенні номера елемента. До е. п. зазвичай відносять також Cu, Ag і Au, тому що властивості відповідних іонів аналогічні властивостям іонів е. п.

е-нти рідкісноземельні (рос. *элементы редкоземельные*; англ. *rare earths, rare earth elements*) – елементи III групи періодичної системи елементів Менделєєва: лантан (атомний номер 57) і наступні за ним 14 лантаноїдів (атомні номери 58-71), а також ітрій і скандій. Усі е. р. є металами.

е-нти трансуранові [елементи зауранові] (рос. *элементы трансурановые, элементы заурановые*; англ. *transuranium elements*) – радіоактивні хімічні елементи з атомними номерами $Z > 93$, що перевищують атомний номер урану. Відомо 12 е. т.: Np, Pu, Am, Cm, Bk, Cf, Es, Fm, Md, елемент 102, Lw і елемент 104. З них перші одинадцять належать до числа актиноїдів. Е. т., за винятком Np і Pu, відсутні у природі і їх одержують лише шляхом ядерних реакцій.

е-нти хімічні (рос. *элементы химические*; англ. *chemical elements*) – сукупність атомів з однаковим зарядом атомних ядер. Всі е. х. мають ізотопи. Систематику е. х. на основі електронної структури їх атомів дає періодична система хімічних елементів.

ЕЛІНВАР, -у (рос. *элинвар*; англ. *elinvar*) – сплав, що містить 36% Ni, 12% Cr, решту – Fe і має у певному температурному інтервалі аномально низький температурний коефіцієнт модуля пружності (див. також **магнітні сплави інварні**).

ЕЛІПСОЇД, -а (рос. *эллипсоид*; англ. *ellipsoid*).

е. інерції (рос. *эллипсоид инерции*; англ. *ellipsoid of inertia*) – поверхня, яка характеризує розподіл моментів інерції тіла відносно пучка осей, що проходять через фіксовану точку *O*. Е. і. будується як геометричне місце кінців відрізків, відкладених від точки *O* вздовж будь-якої осі *OI*, довжина яких дорівнює $I^{-1/2}$, де *I* – момент інерції відносно цієї осі.

е. показників залáму [еліпсоїд Френеля] (рос. *эллипсоид показателей преломления, эллипсоид Френеля*; англ. *index ellipsoid, Fresnel's (index) ellipsoid*) – характеристика анізотропної речовини, яка представлена еліпсоїдом, осі якого у певному масштабі дорівнюють значенням головних швидкостей світла у кристалі. За допомогою е. п. з. можна знаходити величину швидкості в будь-якому напрямку в кристалі. Див. також **кристалооптика, променезалáм подвійний**.

е. поляризації (рос. *эллипсоид поляризации*; англ. *polarization ellipsoid*) – див. **поляризація світла**.

е. Френеля (рос. *эллипсоид Френеля*; англ. *Fresnel's (index) ellipsoid*) – те саме, що **еліпсоїд показників залáму**.

ЕМАГРАМА (рос. *эмаграмма*; англ. *emagram*) – один із видів аерологічних діаграм для дослідження вертикального розподілу температури та вологості пові-

тря, запасів енергії у різних шарах атмосфери тощо.

Е́МАН, -а (рос. эман; англ. eman), Е – одиниця концентрації радіоактивної речовини у воді й повітрі, що дорівнює $1 \cdot 10^{-10}$ Кюрі/л. Застосовується рідко.

ЕМАНА́ЦІЯ (рос. эманация; англ. emanation), Ем – див. радон.

ЕМІ́СІЯ (рос. эмиссия; англ. emission).

е. автоелектро́нна [автоемісія, емісія польова́, емісія холо́дна, емісія електростатична, емісія тунельна] (рос. автоэмиссия, эмиссия электронная, эмиссия полевая, эмиссия холодная, эмиссия электростатическая, эмиссия туннельная; англ. field emission, autoemission, autoelectronic emission, cold emission) – висилання електронів провідними твердими та рідкими тілами під дією зовнішнього електричного поля досить високої напруженості ($E \sim 10$ В/см) (В. Вуд, 1929). У закордонній літературі частіше використовується термін *емісія польова*.

е. електро́нна вибухо́ва (рос. эмиссия электронная взрывная; англ. explosive electron emission, explosive electron radiation) – виникнення електронного струму з металевого емітера внаслідок переходу матеріалу емітера з конденсованої фази в густу плазму в результаті розігріву локальних мікроскопічних областей емітера струмом автоелектронної емісії. При цьому досягаються потоки електронів потужністю до 10^{13} Вт із густиною струму до 10^9 А/см². На базі е. е. в. створені т. зв. великострумні вакуумні діоди, що генерують потужні імпульси електронного струму.

е. електро́нна вторі́нна (рос. эмиссия электронная вторичная; англ. secondary electron emission) – висилання електронів (вторинних) твердими та рідкими тілами при їх бомбардуванні первинними електронами. Інерційність

вторинної електронної емісії (проміжок часу між входом у мішень первинних і виходом вторинних електронів) не перевищує $10^{-14} - 10^{-12}$ с. Якщо товщина емітера менша за пробіг первинних електронів, то вторинні електрони спостерігаються по обидва боки емітера (вторинна електронна емісія "на відбивання" і вторинна електронна емісія "на простріл"). Вторинні електрони мають неперервний енергетичний спектр. Потік вторинних електронів складається із пружно, квазіпружно, непружно відбитих первинних електронів (енергія $E > 50$ еВ) та істинно вторинних електронів ($E \leq 50$ еВ; для металів $E \sim 12-15$ еВ, для діелектриків – $E \sim 1,5-3$ еВ). Кількісно е. е. в. характеризується коефіцієнтом $\sigma = i_1 / i_2$, де i_1, i_2 – струми первинних і всіх вторинних електронів. Е. е. в. використовується у фотоелектронних помножувачах, електроннопроменевих приладах та ін.

е. електростатична (рос. эмиссия электростатическая; англ. field emission, autoelectronic emission, cold emission) – те саме, що **емісія автоелектро́нна**.

е. іо́нна (е. йо́нна) (рос. эмиссия ионная; англ. ionic emission) – висилання позитивних і негативних іонів поверхнею конденсованого середовища під впливом якого-небудь ініціювального збудження. Відбувається в результаті одержання атомами або молекулами емітера енергії, достатньої для подолання сил, що утримують їх на поверхні, і набуття заряду (див. також **іонізація поверхне́ва, бомбардува́ння іо́нне, емісія іо́нно-йо́нна**).

е. іо́нна вторі́нна (е. йо́нна вторі́нна) (рос. эмиссия ионная вторичная; англ. secondary ion emission) – те саме, що **емісія іо́нно-йо́нна**.

е. іо́нно-електро́нна (е. йо́нно-електро́нна) (рос. эмиссия ионно-электронная; англ. ion-electron emission) – висилання електронів твердим тілом при бомбардуванні його йонами. Розрізняють потенціальне виривання електронів (по-

тенціальна е. й.-е.) і їх кінетичне вибивання. Потенціальне вибивання пов'язане з передачею електронам мішені енергії, що виділяється при переході бомбардувального йона в основний стан атома. Кінетичне вибивання зумовлене ударною йонізацією атомів поверхневого шару мішені і бомбардувальних частинок. У вакуум виходять як електрони атомів мішені, так і електрони самих бомбардувальних частинок.

е. іонно-йонна (е. йонно-йонна) [емісія іонна вторинна (емісія йонна вторинна)] (рос. эмиссия ионно-ионная, эмиссия ионная вторичная; англ. ion-ion emission, secondary ion emission) – висилання йонів конденсованим середовищем при бомбардуванні його йонами. У результаті передачі частинкам кінетичної енергії та імпульсу від первинних бомбардувальних йонів відбувається розпилення (див. також бомбардування іонне).

е. іонно-фотонна (е. йонно-фотонна) (рос. эмиссия ионно-фотонная; англ. ion-photon emission) – висилання фотонів при йонному бомбардуванні твердого тіла (мішені). Відбувається в результаті зняття електронного збудження в атомах і молекулах, яке виникло при гальмуванні йонів або їх нейтралізації. Випромінювати можуть як частинки в об'ємі твердого тіла (йоннолюмінесценція), так і збуджені атоми, що залишають поверхню, молекули та йони мішені (е. й.-ф.). В останньому випадку над поверхнею утворюється світний ореол, що дозволяє легко відділити це світіння від йоннолюмінесценції.

е. польова́ (рос. эмиссия полевая; англ. field emission) – те саме, що емісія автоелектронна.

е. термоелектронна (рос. эмиссия термоэлектронная; англ. thermal electron emission, Edison effect, Richardson effect, filament emission) – випромінювання електронів нагрітими твердими (рідше рідкими) тілами при тепловому збудженні електронів у цих тілах. Для отримання

помітної е. т. більшість емітерів необхідно нагрівати до високих температур (2000–2500°K). Е. т. найбільш просто здійснити, пропускаючи електричний струм по дротинці з чистого металу або металу, вкритого емітувальною речовиною. Е. т. розглядають як випаровування електронів з емітера, коли затрачувана на випаровування теплота йде на виконання роботи виходу електрона з матеріалу.

е. термойонна (рос. эмиссия термоионная; англ. thermionic emission) – випромінювання йонів розжареними тілами.

е. тунельна (рос. эмиссия тунельная; англ. field emission, autoelectronic emission, cold emission) – те саме, що емісія автоелектронна.

е. фотоелектронна (рос. эмиссия фотоэлектронная; англ. photoemission, photoelectric emission, photoelectron emission) – те саме, що фотоемісія

е. холодна (рос. эмиссия холодная; англ. cold emission) – те саме, що емісія автоелектронна.

ЕМІТЕР, -а [динод, катод вторинно-електронний, електрод помножувальний] (рос. эмиттер, динод, катод вторичноэлектронный, электрод умножительный; англ. emitter, dynode, secondary-electron cathode, multiplying electrode) – електрод, який застосовується в фотоелектронних помножувачах, деяких типах електронних ламп та інших електровакуумних приладах, основним призначенням якого є збільшення інтенсивності електронного потоку, що падає на нього від первинного джерела (фотокатода, термкатода тощо) за рахунок явища вторинної електронної емісії.

ЕМУЛЬСІЯ (рос. эмульсия; англ. emulsion, dispersoid solution) – мікрогетерогенна дисперсна система, що складається з 2 рідких фаз, одна з яких утворює ізольовані крапельки розміром $10^{-5} - 10^{-3}$ см.

е. фотографічна (рос. эмульсия фотографическая; англ. emulsion) – полі-

дисперсна система, що складається з мікрокристалів галогенідів срібла, диспергованих у желатині або у синтетичних полімерах, і яка застосовується для одержання світлочутливих фотографічних шарів.

е. фотографічна ядерна (рос. *эмульсия фотографическая ядерная*; англ. *nuclear emulsion*) – вид фотографічних матеріалів, який призначено для реєстрації високоенергетичних частинок у ядерній фізиці. Заряджена частинка, проходячи через е. ф. я., поступово втрачає енергію, йонізуючи атоми та молекули речовин емульсії, зокрема руйнуючи кристали галогенідного срібла і створюючи умови для їх проявлення. При розгляданні проявленої емульсії під мікроскопом слід частинки видно у вигляді ланцюжка окремих чорних зерен металічного срібла на фоні прозорої желатини.

ЕНАНТИОМЕРИ, **-ів**, *мн.* (рос. *энантимеры*; англ. *enantiomers*) – див. **ізомери оптичні**.

ЕНАНТИОМОРФІЗМ, **-у** у кристалографії (рос. *энантиоморфизм* в кристаллографии; англ. *enantiomorphism* in crystallography) – властивість деяких кристалів, які не мають елементів симетрії 2-го роду, існувати у правій і лівій модифікаціях.

ЕНДОВІБРАТОР, **-а** (рос. *эндовибратор*; англ. *endovibrator*) – див. **резонатор об'ємний**.

ЕНЕРГІЯ (рос. *энергия*; англ. *energy*) – загальна міра різних процесів і видів взаємодії, яка дозволяє вимірювати всілякі фізичні форми руху та взаємодії. Розрізняють різні види е.: механічну, гравітаційну, ядерну, електричну і т. д., хоча це розрізнення децю умовне. Е. вимірюється: в системі СГС – в ергах, в системі МКС

СІ – у джоулях, у технічній системі – у кілограм-сила-метрах; уживається також позасистемна одиниця – електронвольт.

е. вільна [енергія Гельмгольца, потенціал ізохорно-ізотермічний] (рос. *энергия свободная, энергия Гельмгольца, потенциал изохорно-изотермический*; англ. *free energy, Helmholtz (free) energy*) – один із термодинамічних потенціалів, характеристична функція при виборі об'єму V і температури T як незалежних термодинамічних змінних. Введена Дж.В. Гіббсом (J.W. Gibbs), 1875; її використовував Г. Гельмгольд у 1882, якому належить термін "вільна енергія" (у статистичній фізиці цей термін більш поширений). Е. в. F визначається виразом $F = U - TS$, де U – внутрішня енергія, T – абсолютна температура, S – ентропія системи. При ізотермічному процесі зменшення енергії Гельмгольца дорівнює повній роботі, виконаній системою. Існування ізохорно-ізотермічного потенціалу є наслідком першої та другої засад термодинаміки.

е. внутрішня (рос. *энергия внутренняя*; англ. *internal energy, intrinsic energy*) – функція термодинамічних параметрів системи (наприклад, об'єму V і температури T), зміна якої визначається роботою, яка виконується над однорідною системою за умови її адіабатичної ізоляції. Існування такої функції $U(V, T)$ є наслідком першої засади термодинаміки, згідно з якою повний диференціал внутрішньої енергії дорівнює кількості тепла, що надається системі (dQ), і роботі, яку виконує система ($P dV$, де P – тиск): $dU = dQ + P dV$.

е. Гельмгольца (рос. *энергия Гельмгольца*; англ. *Helmholtz (free) energy*) – див. **енергія вільна**.

е. Гіббса [потенціал Гіббсатермодинамічний, потенціал ізобарно-ізотермічний, ентальпія вільна] (рос. *энергия Гиббса, потенциал Гиббса термодинамический, потенциал изобарно-изотермический, энтальпия свободная*; англ. *Gibbs energy, Gibbs*)

thermodynamic potential, free enthalpy

– один із термодинамічних потенціалів, характеристична функція при виборі тиску P і температури T , а також інших макроскопічних сумірників – наприклад, електричної індукції – як незалежних термодинамічних параметрів (Дж.В. Гіббс [J.W. Gibbs], 1875). Е. Г., як правило, позначається G , і пов'язана з внутрішньою енергією U , ентропією S і об'ємом V співвідношенням $G = U - TS + PV$. Е. Г. пов'язана з ентальпією H співвідношенням $G = H - TS$, із вільною енергією F – співвідношенням $G = F + PV$. У статистичній фізиці енергія Гельмгольца, а отже, й енергія Гіббса виражається через статистичний інтеграл (статистичну суму).

е. зв'язку (рос. *энергия связи*; англ. *bond(ing) energy, binding energy, cohesive energy, bond(ing) strength*) – різниця між енергією зв'язаного стану деякої сукупності частинок і енергією такого стану, коли ці частинки розділені та нескінченно віддалені одна від одної.

е. кінетична (рос. *энергия кинетическая*; англ. *kinetic energy*) – енергія механічної системи, що залежить від швидкостей її точок. Е. к. матеріальної точки вимірюється половиною добутку маси m цієї точки на квадрат її швидкості v , тобто

$T = mv^2/2$. Е. к. механічної системи дорівнює арифметичній сумі е. к. усіх її точок. Е. к. твердого тіла, що рухається поступально, обчислюється так само, як і е. к. точки, яка має масу, рівну масі всього тіла. Про обчислення е. к. тіла, що обертається навколо нерухомої осі, див. *також рух обертальний*.

е. кореляційна (рос. *энергия корреляционная*; англ. *correlation energy*) – енергія нижнього енергетичного стану газу електронів (Фермі-газу) за вирахуванням їх середньої кінетичної енергії (Фермі-енергії) та енергії обмінної взаємодії. У загальному випадку е. к. являє собою різницю енергії основного стану системи Фермі-частинок і її значення, визначено-

го в наближенні Хартрі-Фока (див. *також метод самоузгодженого поля*).

е. магнітна (рос. *энергия магнитная*; англ. *magnetic energy*) – енергія магнітного поля. У загальному випадку густина е. м. визначається виразом: $w_m = (1/(4\pi))$

HdB (межі інтегрування визначаються початковими та кінцевими значеннями магнітної індукції B , що в загальному випадку є складною функцією напруженості магнітного поля H).

е. магнітостатична (рос. *энергия магнитостатическая*; англ. *magnetostatic energy*) – частина енергії магнетика W_m , зумовлена магнітною диполь-дипольною взаємодією елементарних атомних магнітних моментів (диполів). Е. м. відіграє визначальну роль при утворенні доменної структури, а також магнітостатичних хвиль у феро- та феримагнетиках і при формуванні структури доменних стінок у тонких магнітних плівках (див. *також стінка Нееля*).

е. межова ферміївська (рос. *энергия граничная фермиевская*; англ. *Fermi boundary energy*) – те саме, що *енергія Фермі*.

е. нульова [енергія нульових коливань] (рос. *энергия нулевая, энергия нулевых колебаний*; англ. *zero-point energy*) – різниця між енергією основного стану квантовомеханічної системи (наприклад, молекули) та енергією, що відповідає мінімуму потенціальної енергії системи. Існування е. н. є наслідком співвідношення невизначеностей. Наявність е. н. – загальна властивість квантовомеханічних систем, які мають нульові коливання.

е. нестійкості атмосфері (рос. *энергия неустойчивости атмосферы*; англ. *energy of atmosphere instability*) – потенціальна енергія атмосфери, яка визначається вертикальним розподілом температури, а значить і густини повітря. Див. *також стратифікація атмосфері*.

е. нульовіх коливань (рос. энергия нулевых колебаний; англ. zero-point energy) – те саме, що енергія нульова́.

е. поверхне́ва (рос. энергия поверхностная; англ. surface energy) – надлишок (у порівнянні з об'ємними фазами) енергії поверхневого шару між стичними фазами, який припадає на одиницю площі розділювальної поверхні.

е. потенціа́льна (рос. энергия потенциальная; англ. potential energy) – частина енергії механічної системи, що перебуває у деякому силовому полі, яка залежить від положення точок (частинок) системи в цьому полі, тобто від їх координат. Чисельно е. п. системи в даному її положенні дорівнює тій роботі, яку виконують сили поля, що діють на систему, при переміщенні системи з цього положення в таке, де е. п. умовно приймається рівною нулеві.

е. світло́ва (рос. энергия световая; англ. light energy, luminous energy, optical energy, quantity of light) – одна з основних світлових величин, що дорівнює добутку світлового потоку на тривалість освітлення. Вимірюється в Джоулях.

е. Фермі (межова́) [енергія межова́ ферміївська, рівень Фермі, рівень Фермі енергетичний] (рос. энергия Ферми (граничная), энергия граничная фермиевская, уровень Ферми, уровень Ферми энергетический; англ. Fermi (boundary) energy, Fermi (characteristic energy) level) – максимальна енергія частинок або квазічастинок (частинок, які підкоряються статистиці Фермі-Дірака) при абсолютному нулі температури.

е. ядерна (рос. энергия ядерная; англ. nuclear energy) – внутрішня енергія атомного ядра, пов'язана зі взаємодіями та рухом нуклонів, які утворюють ядро.

ЕНТАЛЬПІЯ [тепловміст] (рос. энтальпия, теплосодержание; англ. enthalpy, heat content, total heat, sensible heat) – термодинамічний потенціал, який відповідає вибору за незалежні змінні

ентропії, тиску, числа частинок і деяких інших параметрів – узагальнених координат. Е. H пов'язана із внутрішньою енергією U співвідношенням $H = U + pV$, а її повний диференціал має вигляд

$$dH = TdS + Vdp - \sum X_i dx_i + \mu dN,$$

де V – об'єм, який займає система, p – тиск, X_i – узагальнені сили, μ – хімічний потенціал.

е вільна (рос. энтальпия свободная; англ. free enthalpy) – те саме, що енергія Гіббса

ЕНТРОПІЯ (рос. энтропия; англ. entropy) – функція стану, яка характеризує напрямок перебігу самовільних процесів у замкнутій термодинамічній системі. Існування е. як функції стану постулюється другою засадою термодинаміки. Різниця е. системи у довільних

станах A і B $S_B - S_A = \int_A^B \frac{\delta Q}{T}$, де δQ – кі-

лькість тепла, яка надається системі при нескінченно малій квазістатичній зміні її стану, T – абсолютна температура, при якій тепло поглинається системою, інтеграл беруть по будь-якому зворотливому шляху, що з'єднує обидва стани.

ЕНТРОПІЯ у теорії інформації (рос. энтропия в теории информации; англ. entropy in information theory) – міра невідомості якого-небудь досліду (випробування), який залежно від випадку може закінчуватися різними наслідками, що мають різні ймовірності появи.

ЕОМ (рос. ЭВМ; англ. electronic computing engines, electronic machines, electronic computers) – те саме, що машинні обчислювальні електронні.

ЕПІДІАПРОЄКТОР, -а (рос. эпидиаскоп; англ. epidiascope) – те саме, що епідіаско́п.

ЕПІДІАСКОП, -а [епідіапроєктор] (рос. эпидиаскоп, эпидиапроектор; англ. epidiascope) – проєкційний апарат для зображування на екран непрозорих і прозорих об'єктів.

ЕПІОБ'ЄКТІВ, -а (рос. эпιοбъектив; англ. epiojective) – об'єктив для проєкції непрозорих об'єктів. Відзначається великою світлосилою. Застосовується в епідіаскопі та епіскопі.

ЕПІПРОЄКТОР, -а (рос. эпипроектор; англ. episcoper, opaque projector) – те саме, що епіскоп.

ЕПІСКОП, -а [епіпроєктор, проєктор епіскопичний] (рос. эпископ, эпипроектор, проектор епископический; англ. episcoper, opaque projector) – проєкційний апарат для зображування на екран непрозорих об'єктів.

ЕПІТАКСІЯ [вирощування епітаксії] (рос. эпитаксия, выращивание эпитаксиальное; англ. epitaxy (growth process), epitaxial growth process; від грец. επι- – над- і τάξις – порядок) – утворення однаково відносно одного орієнтованих кристалів однієї речовини на грані кристала іншої речовини. Відіграє суттєву роль при електрокристалізації, утворенні тонких шарів.

е. молекулярна (рос. эпитаксия молекулярная; англ. molecular-beam epitaxy) – див. епітаксія.

ЕПІЦЕНТР, -у у сейсмології (рос. эпицентр в сейсмологии; англ. focus in seismology) – місце на земній поверхні безпосередньо над осередком (гіпоцентром) землетрусу.

ЕРБІЙ, -ю (рос. эрбий; англ. erbium), Ер – хімічний елемент III групи періодичної системи, належить до рідкісноземельних елементів. Порядковий номер 68, атомна вага 167,26. Складається з 6 стабільних ізотопів Ер¹⁶²

(0,136 %), Ер¹⁶⁴ (1,56 %), Ер¹⁶⁶ (33,41 %), Ер¹⁶⁷ (22,94 %), Ер¹⁶⁸ (27,07 %), Ер¹⁷⁰ (14,18 %). Електронна конфігурація 4f¹²6s². Сріблясто-білий метал, у хімічних сполуках тривалентний.

ЕРГ, -а (рос. эрг; англ. erg) – одиниця вимірювання роботи і енергії в системі одиниць СГС. За 1 е. прийнята робота, яку виконує сила в 1 дину на шляху в 1 см. 1 ерг = 1·10⁻⁷ Дж.

ЕРМІТОВІСТЬ, -ості (рос. эрмитовость; англ. hermiticity, Hermitean character) – математична властивість операторів. Лінійний оператор **F**, визначений у гільбертовому просторі **H**, називається ермітовим, або самоспряженим, якщо виконана рівність (**Fx**, **y**) = (**x**, **Fy**), де **x** і **y** – будь-які два вектори із **H**, а (**x**, **y**) означає скалярний добуток цих векторів в **H**.

ЕРС [сіла електрорушійна] (рос. эдс, сила электродвижущая; англ. electromotive force, electromoving force, electromotive intensity, voltage, pressure, generated voltage) – джерело енергії неелектростатичної природи, яке забезпечує перенесення електричних зарядів у електричному полі. Чисельно ерс дорівнює роботі сил електричного поля, яке вона породжує, на перенесення одиничного заряду в замкнутому контурі. Ерс вимірюється у Вольтах.

ерс сторіння [сіла електрорушійна сторіння] (рос. эдс сторонняя, сила электродвижущая сторонняя; англ. extraneous electromotive force, extraneous electromoving force, extraneous electromotive intensity, extraneous voltage, extraneous pressure, foreign electromotive force, foreign electromoving force, foreign electromotive intensity, foreign voltage, foreign pressure) – електрорушійна сила неелектромагнітного походження, зумовлена фізичними та хімічними неоднорідностями провідників струму.

ЕРСТЕД, -а, Е (рос. Эрстед, Э; англ. Oersted, Oe) – одиниця вимірювання напруженості магнітного поля в системі одиниць СГСМ (див. також **система одиниць СГС**). За 1 Е прийнята напруженість у такій точці поля, в якій на 1 електромагнітну одиницю кількості магнетизму діє сила в 1 дину. $1 \text{ Е} = [1/(4\pi)] \cdot 10^3 \text{ А/м}$ – одиниць напруженості магнітного поля у Міжнародній системі одиниць.

ЕТАЛОН, -а 1 механічний (рос. эталон механический; англ. reference, standard, template, master, ga(u)ge, master form, master plate, standard sample).

е-ни у метрології (рос. эталоны в метрологии; англ. references [standards, templates, masters, ga(u)ges] in metrology) – засоби вимірювань високої точності, засновані на незмінних у часі властивостях речовин або тіл, які застосовуються для відтворення і зберігання одиниць вимірювань і служать основою підтримання єдності і правильності вимірювань у країні.

ЕТАЛОН, -у 2 (рос. эталон; англ. reference, standard).

е. світловий (рос. эталон световой; англ. light standard, light reference) – міра, яка відтворює з найвищою точністю одиниці світлових величин: яскравості, сили світла, світлового потоку та освітленості. Первинний е. с. – еталонне джерело світла, виконане у вигляді повного випромінювача – цілковито чорного тіла, що випромінює при температурі тверднення платини (2042°K).

ЕТВЕЩ, -а (рос. Этвеш; англ. Eotvoes) – одиниця вимірювання градієнта гравітаційного поля, яка застосовується в геофізиці. 1 е. дорівнює зміні прискорення сили тяжіння в 1 см/сек², яка відбувається на 1 см довжини.

ЕФЕКТ, -у (рос. эффект; англ. effect).

ДЕ-ефект (рос. ДЕ-эффект; англ. DE effect) – те саме, що **ефект дельта-Е**.

дрібсель-ефект [ефект Джоуля–Томсона] (рос. дроссель-эффект, эффект Джоуля–Томсона; англ. Joule–Thomson effect) – зміна температури газу при його повільному стаціонарному адиабатичному протіканні через порувату перетинку в напрямку від більшого тиску до меншого.

е. Ааронова–Бёма (рос. эффект Ааронова–Бома; англ. Aaronov–Bohm effect) – квантовомеханічний ефект, що характеризує вплив зовнішнього електромагнітного поля, зосередженого в недоступній для зарядженої частинки області, на квантовий стан цієї частинки (В. Еренберг [W. Ehrenberg] і Р.Е. Сайді [R.E. Siday], 1949).

е. Айнштейна–де Хааза–Річардсона (рос. эффект Эйнштейна–де Хааза–Ричардсона; англ. Einstein–de Haas–Richardson effect) – те саме, що **ефект Ейнштейна–де Хааза–Річардсона**.

е. акустоелектричний (рос. эффект акустоэлектрический; англ. acoustoelectric effect) – поява в провіднику сталого струму в замкнутому колі (т. зв. акустоелектричного струму) чи електричної напруги на кінцях розімкнутого провідника (т. зв. акустоерс) при поширенні в ньому акустичної хвилі. Е. а. виникає через захоплення носіїв струму акустичною хвилею внаслідок акустоелектронної взаємодії. Е. а. змінює знак при зміні напрямку хвилі на протилежний. Передбачений Р. Парментаром (1953), виявлений Г. Вайнрайхом і Х.Дж. Вайтом (1957).

е. акустоелектромагнітний (рос. эффект акустоэлектромагнитный; англ. acoustoelectromagnetic effect) – виникнення магнітного моменту в напівпровідниковому кристалі при прикладенні до нього доволі сильного електричного поля, що призводить до підсилення акустичних шумів (фононів).

е. акустоконцентраційний (рос. **эф-фект акустоконцентрационный**; *англ. acoustocomcentration effect*) – зміна концентрації носіїв заряду поблизу поверхонь напівпровідникового зразка під дією стаціонарного акустичного потоку, що поширюється в ньому. Є прямим наслідком захоплення носіїв звуковою хвилею.

е. акустомагнітоелектричний (рос. **эффект акустомагнитоэлектрический**; *англ. acoustomagnetolectric effect*) – виникнення поперечної ерс під дією УЗ хвилі у твердому провіднику, розташованому в магнітному полі. Е. а. зумовлений захопленням носіїв заряду УЗ хвилею (*див. також ефект акустоелектричний*) і відхиленням потоків носіїв заряду магнітним полем.

е. аномального пропускання (рос. **эффект аномального пропускания**; *англ. abnormal transmission effect*) – різке зменшення поглинання частини потоку випромінювання в товстому ідеальному кристалі при лауевському пропусканні. Е. а. п. спостерігав Х. Борман у 1941, інтерпретував М. фон Лауе (M. von Laue) в 1949.

е. Баркгаузена (рос. **эффект Баркгаузена**; *англ. Barkhausen effect*) – стрибкоподібна зміна намагніченості феромагнетиків при неперервній зміні зовнішніх умов, наприклад магнітного поля. Вперше ефект спостерігався Х.Г. Баркгаузенем [H.G. Barkhausen, 1919]; при повільному намагнічуванні феромагнітного зразка у вимірювальній котушці, яка була надягнена на зразок, він виявив у колі котушки імпульси струму, зумовлені стрибкопо-дібною зміною намагніченості M зразка. Особливо виразно е. Б. проявляється в магнітном'яких матеріалах на крутих ділянках кривої намагнічення та петлі гістерезису, де доменна структура змінюється в результаті процесів зміщення меж феромагнітних доменів. Е. Б. – один із доказів доменної структури феромагнетиків, дозволяє визначити об'єм домена (10^{-6} – 10^{-9} см³). За аналогією з е. Б. у феромагнетиках, стрибки переполяриза-

ції в сегнетоелектриках також називають стрибками Баркгаузена.

е. Барнетта (рос. **эффект Барнетта**; *англ. Barnett effect*) – намагнічення феромагнетиків при їхньому обертанні за відсутності магнітного поля (С. Барнетт [S. Barnett], 1909). Е. Б. пояснюється тим, що при обертанні магнетика створюється гіроскопічний момент (*див. також гіроско́п*), який прагне повернути спінові чи орбітальні моменти атомів у напрямку осі обертання магнетика. Е. Б. дозволяє визначити магнітомеханічне відношення γ , або g -фактор ($g = \gamma 2mc/e$) для атомів ряду речовин. Для металів і сплавів елементів групи заліза значення g виявилось близьким до 2, що характерно для спінового магнітного моменту електронів. Це є одним із доказів на користь того, що феромагнетизм елементів групи заліза (Fe, Co, Ni) зумовлений здебільшого спіновим магнетизмом електронів.

е. Баушінгера (рос. **эффект Баушингера**; *англ. Bauschinger effect*) – зниження меж пропорційності, пружності та плинності матеріалів унаслідок зміни знака навантаження, якщо первісне навантаження викликало наявність пластичних де-формацій. Метал, підданий слабкій пластичній деформації навантаженням одного знака, при зміні знака навантаження виявляє знижений опір початковим пластичним деформаціям. Е. Б. пов'язують з наявністю залишкових напружень у найбільш деформованих зернах металу, що, додаючись до робочих напружень при зміні знака навантаження, викликають зниження зазначених вище характеристик зразка.

е. бінауральний (рос. **эффект би-науральный**; *англ. binaural effect*; *від лат. bini – пара, два та auris – вухо*) – спроможність людини і тварин визначати напрямок на джерело звуку (пеленгування), пов'язана з наявністю двох приймачів звуку (вух). Механізми е. б. вивчені неповно. Е. б. важливий для виділення одного зі звуків на тлі інших (наприклад, звуків окремих

інструментів в оркестрі або мовлення однієї людини за наявності багатьох мовців).

е. Бурштáйна–Мосса (рос. **эффе́кт Бурштейна–Мосса**; *англ.* **Burstein–Moss effect**) – те саме, що **ефе́кт Бурштéйна–Мо́сса**.

е. Бурштéйна–Мо́сса [ефе́кт Бурштáйна–Мо́сса] (рос. **эффе́кт Бурштейна–Мосса**; *англ.* **Burstein–Moss effect**) – зсув краю області власного поглинання напівпровідника в бік високих частот при збільшенні концентрації електронів провідності та заповненні ними зони провідності (виродження). Встановлений незалежно Е. Бурштейном [E. Burstein] і Т.С. Моссом [T.S. Moss], 1954. Е. Б.-М. – наслідок принципу Паулі.

е. Ві́демана (рос. **эффе́кт Видемана**; *англ.* **Wiedemann effect**) – виникнення деформації кручення у феромагнітного стержня, в якому тече електричний струм, при розміщенні стержня в поздовжньому магнітному полі (Г. Відеманн [G. Wiedemann], 1958). Е. В. – один із проявів магнітострикції в полі, утвореному додаванням поздовжнього магнітного поля та колового магнітного поля, яке створюється електричним струмом. Якщо електричний струм (чи магнітне поле) є змінним, то стержень знає крутильних коливань.

е. Ві́ллари (рос. **эффе́кт Виллари**; *англ.* **magnetoelastic effect, converse magnetostriction**) – те саме, що **ефе́кт магнітопру́жний**.

е. гальванотермомагнітний [ефе́кт термогальваномагнітний, ефе́кт Не́рнста–Етти́нгсха́узена] (рос. **эффе́кт гальванотермомагнитный, эффе́кт термогальваномагнитный, эффе́кт Нернста–Эттингсхаузена**; *англ.* **galvanothermagnetic effect, thermogalvanomagnetic effect, Nernst–Ettingshausen effect**) – поява в провіднику, де є градієнт температури, електричного поля, яке перпендикулярне до напрямку магнітного поля. Розрізняють поперечний і поздовжній ефекти.

е. гальванотермомагнітний **поздо́вжний** [ефе́кт термогальваномагнітний **поздо́вжний, ефе́кт Не́рнста**] (рос. **эффе́кт гальванотермомагнитный продо́льный, эффе́кт термогальвано-магнитный продо́льный, эффе́кт Нернста**; *англ.* **longitudinal galvanothermagnetic effect, longitudinal thermogalvanomagnetic effect, Nernst effect**) – поява в провіднику, вздовж якого тече струм j і який перебуває в магнітному полі $H \perp j$, градієнта температури ∇T , напрямленого вздовж струму j ; градієнт температури не змінює знака при зміні напрямку поля на зворотний (парний ефект) [W.H. Nernst, 1886]. Е. г. п. спостерігається також і за відсутності магнітного поля.

е. Га́нна (рос. **эффе́кт Ганна**; *англ.* **Gunn effect**) – генерація височастотних коливань електричного струму в напівпровідниках з n -подібною об'ємною вольтамперною характеристикою. Виявлений у 1963 Дж.Б. Ганном (J.B. Gunn) у GaAs та In з електронною провідністю. Генерація виникає тоді, якщо стала напруга U , прикладена до зразка довжиною l , є такою, що середнє електричне поле в зразку $E = U/l$ відповідає спадній ділянці вольтамперної характеристики (залежності густини струму j від напруженості електричного поля E), на якій диференціальний опір dE/dj є від'ємним (*див. також о́пір від'ємний диференціа́льний*). Е. Г. спостерігається в т. зв. багатодолинних напівпровідниках; він викликаний тим, що в зразку в режимі сталої напруги періодично виникає, переміщується і зникає область сильного електричного поля, названа електричним доменом або доменом Ганна.

е. Гантма́хера (рос. **эффе́кт Гантмахера**; *англ.* **Hantmacher effect**) – те саме, що **ефе́кт ро́змірний радіоча́стотний**.

е. Гу́рєвича (рос. **эффе́кт Гуревича**; *англ.* **Gurevich effect**) – виникнення внеску решітки в термоелектричні та те-

рмомагнітні явища, викликаного взаємним захопленням електронів і фоонів (див. також **захоплення електронів фоонами**) [Л.Е. Гуревич, 1945]. Наприклад, в умовах вимірювання Пельтье потік тепла, зумовлений електричним струмом, поряд зі звичайною електронною складовою містить внесок решітки, викликаний захопленням фоонів електронами. Цей внесок може змінити порядок величини і знак коефіцієнта Пельтье.

е. де Хааза–ван Альфвена (рос. **эффект де Хааза–ван Альфвена**; англ. **de Haas–van Alfvén effect**) – низькотемпературне явище, яке полягає в осциляційній залежності магнітної сприйнятливості металів від магнітного поля.

е. Деллінджера (рос. **эффект Деллинджера**; англ. **Dellinger effect**) – раптове припинення або різке ослаблення радіозв'язку на коротких і середніх хвилях, яке виникає одночасно на всій освітленій Сонцем частині земної кулі внаслідок різкого збільшення інтенсивності ультрафіолетового випромінювання Сонця.

е. дельта-Е [**ΔE-ефект**] (рос. **эффект дельта-Е**, **ΔE-эффект**; англ. **delta E effect**, **ΔE effect**) – зміна модуля пружності феромагнітних речовин при поміщенні їх у магнітне поле, причиною якої є додавання до механічних напружень видовжень магніострикційної природи.

е. Дембера (рос. **эффект Дембера**; англ. **Dember effect**) – те саме, що **кристал-фотоэффект**.

е. Джозефсона (рос. **эффект Джозефсона**; англ. **Josephson effect**) – протікання надпровідного струму через тонку ізолявальну або ненадпровідну прокладку між двома надпровідниками.

е. Джоуля–Томсона (рос. **эффект Джоуля–Томсона**; англ. **Joule–Thomson effect**) – те саме, що **дросель-ефект**.

е. динаatronний (рос. **эффект динаatronный**; англ. **dynatron effect**) – прийнятий у радіотехніці термін для позначення вторинної електронної емісії, тобто висилання вторинних

електронів при бомбуванні речовини зарядженими частинками.

е. довготний у космічному промінні (рос. **эффект долготный** в космических лучах; англ. **longitude effect in cosmic rays**) – залежність інтенсивності космічного проміння від геомагнітної довготи точки спостереження.

е. Дóплера [**ефект дóплерівський**] (рос. **эффект Доплера**, **эффект доплеровский**; англ. **Doppler**, **Doppler effect**) – зміна сприйманої частоти коливань порівняно з випромінюваною при русі джерела або приймача коливань, або одночасно і джерела, і приймача.

е. дóплерівський (рос. **эффект доплеровский**; англ. **Doppler**, **Doppler effect**) – те саме, що **ефект Дóплера**.

е. Дорна (рос. **эффект Дорна**; англ. **Dorn effect**) – те саме, що **потенціал седиментаційний**.

е. дробовий [**шпріт-ефект**] (рос. **эффект дробовый**, **эффект дробовой**, **шрот-эффект**; англ. **shot effect**) – флуктуації електронного або йонного струму у вакуумі, викликані статистичним характером емісії електронів або йонів.

е. Дюфóра (рос. **эффект Дюфора**; англ. **Dufort effect**) – виникнення різниці температур у результаті дифузійного перемішування двох нереагуючих газів, що перебувають при однаковій температурі.

е. Ейнштейна–де Хааза (рос. **эффект Эйнштейна–де Хааза**; англ. **Einstein–de Haas effect**) – те саме, що **ефект Ейнштейна–де Хааза–Річардсона**.

е. Ейнштейна–де Хааза–Річардсона (рос. **эффект Эйнштейна–де Хааза–Ричардсона**; англ. **Einstein–de Haas–Richardson effect**) – ефект, який полягає в тому, що тіло при намагніченні вздовж деякої осі набуває відносно неї обертального імпульсу, пропорційного намагніченості. Належить до групи магнітно-механічних явищ.

е. еластооптичний (рос. **эффект эластооптический**; англ. **photoelastic effect**,

photoelasticity) – те саме, що **фотопружність**.

е. звукокапілярний (рос. **эффект звукокапиллярный**; англ. **sound capillary effect**) – аномально глибоке проникнення рідини в капіляри та вузькі щілини під дією ультразвуку (УЗ). Якщо в наповнену рідиною УЗ ванну занурити капіляр, то при певній інтенсивності УЗ, яка відповідає режиму розвиненої кавітації, підйом рідини в капілярі дуже зростає.

е. Зеєбека (рос. **эффект Зеебека**; англ. **Seebeck effect**) – те саме, що **ефект термоелектричний**.

е. Зеємана (рос. **эффект Зеемана**; англ. **Zeeman effect**) – розщеплення спектральних ліній і рівнів енергії атомів, молекул і кристалів у магнітному полі. Спостерігається на спектральних лініях висилання і поглинання; е. З. на лініях поглинання часто називають оберненим. Виявлений П. Зеєманом [P. Zeeman] у 1896. Характер розщеплення і поляризації компонентів зеєманівського розщеплення залежить від напрямку спостереження. Повне пояснення е. З. дає квантова механіка.

е. зніження міцності адсорбційний (рос. **эффект понижения прочности адсорбционный**; англ. **adsorption reduction of strength**) – те саме, що **зніження міцності адсорбційне**.

е. ізотопний (рос. **эффект изотопный**; англ. **isotope effect**) – залежність температури T_k переходу в надпровідний стан металу від його ізотопного складу: T_k зростає при зменшенні середньої атомної маси ізотопа.

е. Келдыша–Франца (рос. **эффект Келдыша–Франца**; англ. **Keldysh–Franz effect**). При прикладанні електричного поля до освітлюваного напівпровідника в області його прозорості (тобто при енергії фотона $\hbar\omega$ менше ширини забороненої зони E_g напівпровідника) спостерігається поглинання світла, а в області $\hbar\omega > E_g$ виникають осциляції коефіцієнта поглинання (і відбивання)

як функції напруженості прикладеного електричного поля і частоти світла ω .

е. Керра (рос. **эффект Керра**; англ. **Kerr effect**) – назва трьох явищ. 1) Квадратичний електрооптичний е. К. – виникнення подвійного променезаламу в оптично ізотропних речовинах (рідинах, стеклах, кристалах із центром симетрії) під впливом однорідного електричного поля: поміщена в електричне поле ізотропна речовина стає анізотропною, набуваючи властивостей одновісного кристала (див. також **кристаллооптика**), оптична вісь якого спрямована вздовж поля. 2) Оптичний е. К. – виникнення двозаламу під дією поля потужного (як правило, лазерного) оптичного випромінювання. 3) Магнітооптичний е. К. полягає в тому, що лінійно поляризоване світло, відбиваючись від намагніченого феромагнетика, стає еліптично поляризованим.

е. Кікоїна–Носкова (рос. **эффект Кикуина–Носкова**; англ. **Kikoin–Noskov effect**) – те саме, що **ефект фотоелектромагнітний**.

е. Комптона [Комптон-ефект, розсіяння комптонівське] (рос. **эффект Комптона, Комптон-эффект, рассеяние комптоновское**; англ. **Compton effect, Compton scattering**) – розсіяння електромагнітної хвилі на вільному електроні, яке супроводжується зменшенням частоти (збільшенням довжини хвилі). Ефект спостерігається для великих частот (у рентгенівській області і вище) розсіяного електромагнітного випромінювання. Для зсуву довжини хвилі А. Комптон одержав формулу:

$$\Delta\lambda = \lambda' - \lambda = \frac{h}{m_e c} (1 - \cos\theta), \text{ де } \lambda, \lambda' -$$

довжини хвиль до і після розсіяння, θ – кут розсіяння, m_e – маса електрона.

е. Кондо (рос. **эффект Кондо**; англ. **Kondo effect**) – аномальна температурна залежність електроопору сплавів немагнітних металів (Cu, Al, Ag, La та ін.) з невеликою кількістю магнітних домішок – атомів

перехідних (Fe, Cr, Co, V) або рідкісноземельних (Ce, Yb, Tm) елементів. Аномалія полягає в тому, що при зниженні температури електроопір таких сплавів спочатку спадає за законом, типовим для немагнітних металів, а потім при деякій температурі (температура Кондо) проходить через мінімум і далі залишається скінченим при $T \rightarrow 0$.

е. Коттона (рос. **эффект Коттона**; *англ. Cotton effect*) – те саме, що **дихроїзм коловий**.

е. Коттона–Муттона (рос. **эффект Коттона–Муттона**; *англ. Cotton–Mutton effect*) – один з ефектів магнітооптики, який полягає в виникненні лінійного подвійного променезаламу в середовищі, поміщеному в зовнішнє магнітне поле, при поширенні світла перпендикулярно до поля. При застосуванні до кристалічних систем е. К.-М. часто називають ефектом Фогта.

е. кумулятивний [кумуляція] (рос. **эффект кумулятивный, кумуляция**; *англ. cumulation (effect)*; *від середньовічнолат. cumulatio* – скупчення) – істотне збільшення дії вибуху в якому-небудь визначеному напрямку. Досягається наданням спеціальної форми зарядам вибухових речовин. Зазвичай для цієї мети заряди виготовляють з виїмкою в протилежній від детонатора частині.

е. Купера (рос. **эффект Купера**; *англ. Cooper effect*) – утворення зв'язаних пар частинок у виродженій системі ферміонів за наявності як завгодно слабкого притягання між ними. Розв'язуючи рівняння Шредінгера для двох частинок виродженого Фермі-газу (газу електронів), Л. Купер у 1956 показав, що слабе притягання між ними призводить до т.зв. спарювання частинок, які перебувають поблизу Фермі-поверхні, тобто до утворення зв'язаних станів двох частинок. Е. К. являє собою основу мікроскопічної теорії надпровідності (*див. також модель Бардіна–Купера–Шріффера*).

е. Люксембурґ–Горьківський (рос. **эффект Люксембург–Горьковский**; *англ. cross modulation in ionosphere, modulation readjustment, Luxembourg–Gorjkij effect*) – те саме, що **модуляція перехресна** в іоносфері.

е. магнітоелектричний (рос. **эффект магнитоэлектрический**; *англ. magnetoelectricity, magnetoelectric effect*) – виникнення в діелектричному кристалі намагніченості m , індукованої електричним полем E , або поляризації p , індукованої магнітним полем H . Е. м. – результат взаємодії двох підсистем іонного кристала: електричної, що складається із заряджених йонів, і магнітної – сукупності некомпенсованих спінових магнітних моментів йонів. Відомі лінійні та нелінійні е. м.

е. магнітокалорічний (рос. **эффект магнитокалорический**; *англ. magnetocaloric effect*) – зміна температури магнітної речовини (магнетика) при її адіабатичному намагніченні (розмагніченні). При цьому зміна температури ΔT пов'язана зі зміною напруженості зовнішнього магнітного поля ΔH співвідношенням $\Delta T = - [(\partial M / \partial T)_{p,n}] \cdot [C_{p,n} / T]^{-1} \cdot \Delta H$. Тут M – намагніченість, $C_{p,n}$ – теплоємність магнетика, p – тиск.

е. магнітопружний [ефект Віллари] (рос. **эффект магнитоупругий, эффект Виллари**; *англ. magnetoelastic effect, converse magnetostriction*) – вплив механічної деформації (розтягу, кручення, вигину і т. д.) на намагніченість феромагнетика (Е. Віллари [E. Villari], 1965). Е. м. обернений магнітострикції.

е. Магнуса (рос. **Магнуса**; *англ. Magnus effect*) – виникнення поперечної сили Y , яка діє на тіло, що обертається в потоці рідини (газу), який набігає на нього (Х.Г. Магнус [H.G. Magnus], 1852). Величина Y визначається теоремою Жуковського. Спрямована Y до тієї сторони обертального тіла, на якій напрямок обертання і напрямок потоку збігаються.

е. Маджі–Рігі–Ледюка (рос. **эффект Маджи–Риги–Ледюка**; англ. **Maggi–Righi–Ledjuk effect**) – зміна теплопровідності провідника (металу, напівпровідника, напівметалу) під дією магнітного поля (Дж.А. Маджі [G.A. Maggi], А. Рігі [A. Righi]; С.А. Ледюк [S.A. Ledjuk], 1887).

е. мазерний у космосі (рос. **эффект мазерный** в космосе; англ. **maser effect in space**) – підсилення радіовипромінювання, яке проходить через космічне середовище, за рахунок того, що індукується висилання фотонів збудженими атомами і молекулами середовища. Спостерігається е. м. тільки в окремих радіолініях у міжзоряному середовищі та навколорозорних оболонках; усі космічні мазери працюють у неперервному режимі (Х. Вівер [H. Weaver], 1965).

е. Майснера (рос. **эффект Мейснера**; англ. **flux jumping**) – те саме, що **ефект Мейснера**.

е. Максвелла (рос. **эффект Максвелла**; англ. **Maxwell effect**) – те саме, що **променезаламподвійний у потаці**.

е. Мейснера [**ефект Майснера**] (рос. **эффект Мейснера**; англ. **flux jumping**) – витіснення сталого магнітного поля з масивного провідника, коли останній стає надпровідним. Одна з фундаментальних властивостей надпровідності. Експериментально виявлений Ф.В. Мейснером (Ф.В. Майснером) [F.W. Meißner] і Р. Охсенфельдом [R. Ochsenfeld] у 1933. Е. М. зникає при повному переході надпровідника в нор-мальний (ненадпровідний) стан (див. також **квантування магнітного потоку**).

е. Мессбауера (рос. **эффект Мёсбауэра**; англ. **Moessbauer effect**) – те саме, що **γ-резонанс ядерний**.

е. механокалоричний (рос. **эффект механокалорический**; англ. **mechanocaloric effect**) – явище охолодження надплинного рідкого гелію під час його витікання з посудини через вузький капіляр під дією різниці тисків, яке су-

проводжується розігрівом гелію, що лишається в посудині (див. також **гелій рідкий, надплинність**) [Дж. Доунт, К. Мендельсон, 1939].

е. мікрофонний (рос. **эффект микрофонный**; англ. **microphonism, microphony, microphonic effect, howling**) – зміна параметрів радіоапаратури, зумовлена механічними коливаннями яких-небудь її елементів. Основне джерело е. м. – зміна відстаней між електродами електронної лампи через поштовхи чи коливання (зокрема, звукові), що призводить до зміни її анодного струму. Причиною е. м. може бути також вібрація пластин змінних конденсаторів і витків котушок самоіндукції.

е. Мольтера (рос. **эффект Молтера**; англ. **Malter effect**) – емісія електронів із тонкого діелектричного шару на провідній підкладці при наявності сильного електричного поля в шарі (Л. Молтер [L. Malter], 1936).

е. насичення (рос. **эффект насыщения**; англ. **saturation effect**) – вирівнювання заселеності двох рівнів енергії квантової системи (молекули, атома) під дією резонансного електромагнітного випромінювання. Ступінь насичення визначається співвідношенням швидкостей індукованих переходів і релаксаційних процесів, відповідальних за встановлення рівноважного розподілу заселеності рівнів.

е. Нернста (рос. **эффект Нернста**; англ. **Nernst effect**) – те саме, що **ефект гальванотермомагнітний поздовжний**.

е. Нернста–Еттингсхаузена (рос. **эффект Нернста–Эттингсхаузена**; англ. **Nernst–Ettingshausen effect**) – те саме, що **ефект гальванотермомагнітний**.

е. Ноттінгема (рос. **эффект Ноттингема**; англ. **Nottingham effect**) – виділення тепла на катоді при автоелектронній емісії і поглинання тепла при термоелектронній емісії, зумовлене різницею між середньою енергією електронів, що

наближаються до поверхні катода і залишають його [W.B. Nottingham, 1941].

е. Оверхаузера (рос. **эффект Оверхаузера**; англ. **Overhauser effect**) – збільшення інтенсивності ядерного магнітного резонансу і поляризації ядерної магнітної системи при насиченні електронного парамагнітного резонансу. Е. О. спостерігається за умов, коли в електронній парамагнітній системі існує релаксаційний процес, що містить у кожному акті зв'язану однонаправлену зміну ядерних спінових змінних і який визначає стаціонарний стан ядерної магнітної системи (див. також **ядра орієнтовані, парамагнетизм**). Передбачений А. Оверхаузером [A.W. Overhauser] у 1953. Е. О. є одним із методів динамічної поляризації ядер. Для його пояснення істотні два явища: зєсманове розщеплення магнітних рівнів (див. також **ефект Зєсмана**) і релаксація – процес повернення збудженої системи в стан термодинамічної рівноваги.

е. Оже (рос. **эффект Оже**; англ. **Auger effect**) – емісія електрона з атома, що відбувається в результаті безвипромінювального переходу за наявності в атомі вакансії на внутрішній електронній оболонці (П. Оже [P.V. Auger], 1925). Оже-процес можна розділити на дві стадії. Перша – йонізація атома зовнішнім випромінюванням з утворенням вакансії на одній із внутрішніх оболонок, друга – заповнення вакансії електроном одного з розташованих вище рівнів енергії атома. Енергія, що виділяється при цьому, може бути випущена у вигляді кванта характеристичного рентгенівського випромінювання, але може бути передана третьому атомному електрону, внаслідок чого він вилітає з атома, тобто відбувається е. О.

е. оранжерейний (рос. **эффект оранжерейный**; англ. **greenhouse effect, hothouse effect**) – те саме, що **ефект парниковий**.

е. п'єзооптичний (рос. **эффект пьезооптический**; англ. **photoelastic effect**,

photoelasticity) – те саме, що **фотопружність**.

е. парниковий в атмосферах планет (рос. **эффект парниковый** в атмосферах планет; англ. **greenhouse effect [hothouse effect] in planet atmospheres**) – підвищення температури внутрішніх шарів атмосфери та поверхні планети, зумовлене тим, що атмосфера більш прозора для надхідного сонячного випромінювання, ніж для теплового випромінювання, що йде від поверхні (і свого власного). Енергія, яку планета одержує від Сонця за одиницю часу, дорівнює енергії, яка випромінюється в космічний простір (якщо знехтувати тепловим потоком з надр планети). За наявності атмосфери середня температура поверхні T_s не дорівнює T_e – середній ефективній температурі планети. 75 % енергії сонячного випромінювання припадає на діапазон довжин хвиль від 0,4 до 1,5 мкм, а 75 % енергії теплового випромінювання при $T = 300^\circ$ (що приблизно відповідає земним умовам) – на діапазон 8 – 28 мкм, тобто перевипромінювання поглиненої сонячної енергії відбувається в ІЧ діапазоні. Е. п. найбільш виражений на Венері.

е. Пашена–Бака (рос. **эффект Пашена–Бака**; англ. **Paschen–Bark effect**) – полягає в тому, що в сильних магнітних полях складне зєсманівське розщеплення спектральних ліній переходить у просте (див. також **ефект Зєсмана**). Сильними слід вважати магнітні поля напруженістю H , які викликають таке розщеплення рівнів енергії $\Delta = \mu_B H$ (μ_B – магнетон Бора), що перевищує розщеплення тонкої структури. У таких полях відбувається спрощення картини розщеплення: спостерігається розщеплення лінії на три компоненти, тобто зєсманівський триплет (Ф. Пашен [F. Paschen] і Е. Бак [E. Back], 1912).

е. Пельтьє (рос. **эффект Пельтье**; англ. **Peltier effect**) – виділення або по-

глинання тепла на контактi двох рiзнорiдних провiдникiв залежно вiд напрямку електричного струму, що проходить через контакт (Ж. Пельтьє [J. Peltier], 1834). Потужнiсть тепловидiлення $Q = P_{12} j$, де j – густина струму, $P_{12} = P_1 - P_2$ (P_1, P_2 – абсолютнi коефiцiєнти Пельтьє контактувальних матерiалiв, що є характеристиками цих матерiалiв). Причина виникнення Е. П. полягає в тому, що середня енергiя носiїв заряду, якi беруть участь в електропровiдностi, у рiзних провiдниках рiзна, бо залежить вiд iхнього енергетичного спектру, концентрацiї та механiзму розсiяння. При переходi з одного провiдника в iнший електрони або передають надлишкову енергiю гратцi, або поповнюють нестачу енергiї за рахунок рiшiтки (залежно вiд напрямку струму). У першому випадку поблизу контакту видiляється, у в другому – поглинається т. зв. теплота Пельтьє. Е. П. використовується в термоелектричних холодильниках i термостатах, а також для керування процесом кристалiзацiї.

е. Пеннiнга (рос. ефект Пеннiнга; англ. Penning effect) – зниження потенцiалу запалювання розряду в газi, зумовлене присутнiстю дошiмки iншого газу, потенцiал iонiзацiї якого нижчий вiд енергiї збудження метастабiльного рiвня основного газу (Ф. Пеннiнг, 1928). При зiткненнi збуджених метастабiльних атомiв основного газу з атомами дошiмки останнi iонiзуються за рахунок енергiї, що звiльняється при переходi метастабiльних атомiв в основний стан (див. також зiткнення атомнi). Така додаткова iонiзацiя призводить до зниження ефективного потенцiалу iонiзацiї середовища i, отже, до зменшення напруги запалювання розряду.

е. перемикання (рос. эффект переключения; англ. changeover effect, switching effect) – стрибкоподiбний зворотливий перехiд напiвпровiдника (чи напiвпровiдникової структури) з високоомного стану в низькоомний пiд дiєю електричного поля, яке перевищує грани-

чне значення $E_n = 10^4 - 10^6$ В/см². Е. п. спостерiгається в напiвпровiдниках, у яких вольт-амперна характеристика (ВАХ) має дiлянку з негативним диференцiальним опором. Практично необмежене число перемикань ($> 10^{14}$) i стiйкiсть до всiх видiв зовнiшнiх впливiв, а також можливiсть керування фазовими трансформацiями в струмовому шнурi (кристалiзацiя) забезпечують використання е. п. в стабiлизаторах напруги, для захисту iнтегральних схем вiд перенапруги, у перемикачах НВЧ сигналiв, у датниках тиску i температури, генераторах сигналiв спецiальної форми, операцiйних пiдсилювачах i т. п.

е п'єзомагнiтний (рос. эффект пьезомагнитный; англ. piezomagnetic effect) – те саме, що п'єзомагнетизм

е. поверхневий (рос. эффект поверхностный; англ. surface effect) – див. скин-ефект.

е. Пойнтiнга–Робертсона (рос. эффект Пойнтинга–Робертсона; англ. Poynting–Robertson effect) – явище гальмування сонячним свiтлом геліоцентричного руху космiчних тiл.

е. Поккельса (рос. эффект Поккельса; англ. Pockels effect) – лiнійний електрооптичний ефект, що полягає у змiнi показникiв залому свiтла в кристалах пiд дiєю зовнiшнього електричного поля пропорцiйно напруженостi електричного поля. Наслiдком цього ефекту в кристалах є подвiйний променезалам або змiна величини вже наявного двоприменезаламу.

е. поля [ефект польовий] (рос. эффект поля, эффект полевой; англ. field effect) – змiна провiдностi напiвпровiдника при накладаннi електричного поля, перпендикулярного до його поверхнi.

е. польовий (рос. эффект полевой; англ. field effect) – те саме, що ефект поля.

е. Померанчукá (рос. эффект Померанчука; англ. Pomeranchuk effect) – зниження температури сумiшi твердого

та рідкого ${}^3\text{He}$ при її адіабатичному стисненні нижче температури $T_n \approx 0,32 \text{ K}$.

е. просвітлення (рос. **эффект просветления**; англ. **bleaching effect**) – збільшення прозорості середовища під дією інтенсивних потоків електромагнітного випромінювання.

е. радіометричний (рос. **эффект радиометрический**; англ. **radiometric effect**) – виникнення сили відштовхування між двома поверхнями, які підтримуються при різних температурах T_1 і T_2 ($T_1 > T_2$) і поміщені в розріджений газ. Відштовхування пояснюється тим, що молекули газу, вдарившись об 1-шу поверхню, відскакують із більш високою кінетичною енергією, ніж молекули, які провзаємодіяли з 2-ю поверхнею. У результаті поверхня холодної пластини, повернута до гарячої, бомбардується частинками, що мають у середньому більший імпульс, ніж інший її бік. Завдяки різниці імпульсів, що передаються при ударі молекул протилежним стінкам пластини, виникає сила відштовхування.

е. розмірний радіочастотний (рос. **эффект размерный радиочастотный**; англ. **radio-frequency dimensional effect**) – те саме, що **ефект Гантма́хера**.

е. Рамана (рос. **эффект Рамана**; англ. **Raman effect, combination(al) scattering, Raman scattering**) – див. **розсіяння світла комбінаційне**.

е. Рамза́уера (рос. **эффект Рамзауэра**; англ. **Ramsauer effect**) – аномальна (з позиції класичної фізики) взаємодія електронів із нейтральними атомами деяких газів, яка полягає в різкому зменшенні перерізу пружного розсіяння електронів при невеликих ($\leq 1 \text{ eV}$) енергіях зіткнення. Проявляється в наявності глибокого мінімуму в перерізі розсіяння, в кілька разів меншого, ніж переріз розсіяння при нульовій енергії електронів, так що електрони з енергією $\leq 1 \text{ eV}$ проходять крізь газ, слабко розсіюючись.

е. Ребіндера (рос. **эффект Ребиндера**; англ. **adsorption reduction of strength**) – те саме, що **зниження міцності адсорбційне**.

е. Рігі–Ледюка́ (рос. **эффект Риги–Ледюка**; англ. **Righi–Ledjuk effect**) – те саме, що **ефект термомагнітний**.

е. розмірний радіочастотний [**ефект Гантма́хера**] (рос. **эффект размерный радиочастотный, эффект Гантмахера**; англ. **radio-frequency dimensional effect, Hantmacher effect**) – аномальна залежність (поява піків) поверхневого імпедансу металевих пластин від величини сталого магнітного поля. Е. р. р. спостерігається при тих значеннях напруженості поля, коли один із характерних розмірів електронних траєкторій всередині металу стає того ж порядку величини, що й товщина пластини. Цей ефект, відкритий В.Ф. Гантмахером (1962), знайшов застосування як метод дослідження поверхні Фермі та процесів розсіяння електронів у металах.

е. Садо́вського (рос. **эффект Садовского**; англ. **Sadovskij effect**) – виникнення обертового механічного моменту у тіла, опроміненого еліптично поляризованим світлом.

е. Саса́кі–Сібу́йя (рос. **эффект Сасаки–Сибуйя**; англ. **Sasaki–Shibuiya effect**) – анізотропія електропровідності напівпровідникових кристалів кубічної сингонії в сильних (нагрівальних) електричних полях (див. **також електрони гарячі**). Проявляється в різниці вольт-амперних характеристик однорідних довгих кристалічних зразків при різних напрямках струму (поздовжній е. С. – С.) та у виникненні у зразках, вирізаних вздовж довільних напрямків, які не збігаються з осями симетрії, поперечної ерс (поперечний е. С. – С.).

е. світлоелектричний (рос. **эффект светозлектрический**; англ. **photoelectric effect**) – поява напрямленого електронного потоку в твердому провіднику в результаті передавання електронам імпульсу від напрямленого потоку фотонів.

Див. також **захоплення електронів фотонами**.

е. Сена́ (рос. эффект Сена; англ. go-ahead ion movement) – те саме, що рух іонів естафетний.

е. стробоскопічний (рос. эффект стробоскопический; англ. strobing, stroboscopic effect) – зоровий ефект видимої неперервності руху, що виникає при швидкій зміні зображень окремих фаз рухомого тіла або, навпаки, ефект зупинки руху при переривчастому спостереженні рухомого тіла. Е. с. зумовлений інерцією зору та психологічним фактором. Застосовується в кінопроекції та в стробоскопічних апаратах.

е. Сцілларда–Чалмерса (рос. эффект Сцилларда–Чалмерса; англ. Scillard–Chalmers effect) – зміна хімічних властивостей атомів після ядерних перетворень, не пов'язаних зі зміною заряду ядра. Е. С.-Ч. зумовлений утворенням радіоактивних атомів, що мають велику енергію віддачі, яка в багато разів перевищує енергію зв'язку будь-якого хімічного зв'язку. Зміна хімічних властивостей внаслідок е. С.-Ч. використовується для швидкого відділення радіоактивних ізотопів від стабільних атомів мішені.

е. термогальваномагнітний (рос. эффект термогальваномагнитный; англ. thermogalvanomagnetic effect) – те саме, що ефект гальванотермомагнітний.

е. термогальваномагнітний поздовжний (рос. эффект термогальваномагнитный продольный; англ. longitudinal thermogalvanomagnetic effect) – те саме, що ефект гальванотермомагнітний поздовжний.

е. термоелектричний [ефект Зеебека] (рос. эффект термоэлектрический, эффект Зеебека; англ. thermoelectric effect, Seebeck effect) – виникнення ерс (термоерс) в електричному колі, яке складається з послідовно з'єднаних різнорізних провідників, контакти між якими підтримуються при різних температурах. Відкритий у 1821 німе-

цьким фізиком Т.Й. Зеебеком [Th.J. Seebeck].

е. термомагнітний [ефект Рігі–Ледюка́] (рос. эффект термомагнитный, эффект Риги–Ледюка; англ. thermomagnetic effect, Righi–Ledjuk effect) – полягає у впливі магнітного поля на теплопровідність електронних напівпровідників. Зумовлений, як і всі гальваномагнітні та термогальваномагнітні явища, викривленням траєкторії носіїв заряду в магнітному полі.

е. термомеханічний (рос. эффект термомеханический; англ. thermomechanical effect) – виникнення руху надплинного гелію по тонкому капіляру або щілині під дією різниці температур. Можливий і обернений ефект – нагрівання (охолодження) гелію при його витіканні (втіканні) через капіляр (механокалоричний ефект).

е. термопружний (рос. эффект термоупругий; англ. thermoelastic effect) – поява температурних напружень при зміні температури тіла.

е. Томсона у ферромагнетиках (рос. эффект Томсона в ферромагнетиках; англ. Thomson effect in ferromagnetics) – зміна питомого опору ферромагнетиків при їх намагніченні в зовнішніх магнітних полях. Е. Т. належить до групи гальваномагнітних явищ. В області сильних полів при досягненні магнітного насичення зростає питомий опір зі зростанням поля зменшується (формули Герлаха, аномалії ферромагнітні). При слабших полях, коли відбуваються процеси технічного намагнічення, має місце складна залежність опору від величини висхідної намагніченості.

е. тунельний (рос. эффект тунельный; англ. tunnel(ing) effect, tunneling phenomenon, Esaki effect) – явище квантової природи, яке полягає в тому, що мікрочастинка з повною енергією, меншою за висоту потенціального бар'єру, має відмінну від нуля ймовірність подолати цей бар'єр і опинитися по інший бік від нього. Е. т. лежить

в основі таких явищ, як α -розпад радіоактивних ядер, холодна емісія електронів із металу, автйонізація атомів у сильному електричному полі, міграція валентних електронів у діелектрику.

е. фотодинамічний (рос. эффект фотодинамический; англ. photodynamic effect) – сенсibiliзоване барвником явище пошкодження біологічного матеріалу світлом видимого діапазону. Такими пошкодженнями можуть бути – розрив кілець в ароматичних вуглеводах, загибель клітин, організмів тощо. Для е. ф. потрібен кисень, тому вважається, що при такому явищі виникають реакції сенсibiliзації фотоокиснення біологічного матеріалу.

е. фотоелектромагнітний [ефект фотомагнітоелектричний, ефект Кікоїна–Носкова] (рос. эффект фотоэлектромагнитный, эффект фотомагнитоэлектрический, эффект Кикоина–Носкова; англ. photoelectromagnetic effect, photomagnetolectric effect, Kikoin–Noskov effect) – виникнення електричного поля E в освітленому напівпровіднику, поміщеному в магнітне поле H . Електричне поле E перпендикулярне магнітному H і потокові носіїв заряду, що дифундують до неосвітленої сторони напівпровідника. Відкритий у 1933.

е. фотомагнітоелектричний (рос. эффект фотомагнитоэлектрический; англ. photomagnetolectric effect) – те саме, що ефект фотоелектромагнітний.

е фоторезистивний (рос. эффект фоторезистивный; англ. photoconductive effect) – те саме, що фотопровідність

е. фотоп'єзоелектричний (рос. эффект фотопьезоэлектрический; англ. photopiezoelectric effect) – виникнення ерс в однорідному напівпровіднику при одночасному однобічному його стисненні і освітленні. Ерс виникає на гранях, перпендикулярних напрямку стиснення. Е. ф. зумовлений анізотропією коефіцієнта дифузії носіїв струму, викликану однобічною деформацією кристала.

е фоторезистивний (рос. эффект фоторезистивный; англ. photoconductive effect) – те саме, що фотопровідність

е. фототермомагнітний електронний (рос. эффект фототермомагнитный; англ. electron photothermomagnetic effect) – поява ерс в однорідному провіднику (напівпровіднику або металі), поміщеному в магнітне поле, яка зумовлюється поглинанням електромагнітного випромінювання вільними носіями заряду. Магнітне поле при цьому повинно бути перпендикулярним потоку випромінювання.

е. Холла (рос. эффект Холла; англ. Hall effect) – ефект, який полягає у виникненні в провіднику із струмом j , поміщеному в магнітне поле H , електричного поля E_H у напрямку, перпендикулярному до H і j : $E_H = R[Hj]$, де R – стала Холла. Е. Х. – одне з найважливіших гальваномагнітних явищ.

е. Холла квантовий (рос. эффект Холла квантовый; англ. quantum Hall effect) – макроскопічний квантовий ефект, який проявляється у квантуванні холлівського опору ρ_{xy} (див. також ефект Холла) і зникненні питомого опору ρ_{xx} . Дискретні значення, що їх набуває ρ_{xy} , визначаються виразом $\rho_{xy} = (2\pi\hbar/e^2) \nu^{-1}$, де $(2\pi\hbar/e^2) = 25812,8$ Ом, $\nu = p/q$ – цілі або дробові числа. Е. Х. к. спостерігається при низьких температурах в інверсійному шарі носіїв заряду в напівпровідниках, поміщених у магнітне поле, перпендикулярне до площини xy .

е. широтний (рос. эффект широтный; англ. latitude effect) – зміна інтенсивності космічного проміння з широтою внаслідок відхиляльної дії магнітного поля Землі (див. також проміння космічне).

е. Шоттки (рос. эффект Шоттки; англ. Schottky effect) – зростання електронного струму насичення з твердого тіла (катода) під дією зовнішнього прискорювального електричного поля внаслідок зменшення роботи виходу

електрона з твердого тіла. *Див. також емісія автоелектронна.*

е. Шубнікова – де Хааза (*рос. эффект Шубникова – де Хааза; англ. Shubnikov – de Haas effect*) – осцилювальна (коливна) залежність статичного електричного опору металів від оберненої величини магнітного поля, спостережувана при низьких температурах. Е. Ш. – де Х. є наслідком квантування енергетичних рівнів електронів провідності в сталому магнітному полі (квантування Ландау) і виродження електронного газу при певних температурах. *Див. також газ електронний вироджений.*

Комптон-ефект (*рос. Комптон-эффект; англ. Compton effect*) – те саме, що ефект Комптона.

кристал-фотоэффект [ефект Дембера] (*рос. кристалл-фотоэффект, эффект Дембера; англ. Dember effect*) – виникнення електрорушійної сили при фотоактивному освітленні напівпровідника, викликане різницею коефіцієнтів дифузії електронів і дірок.

пінч-ефект [пінч] (*рос. пинч(-эффект); англ. pinch(-effect), cylindrical pinch, magnetic pinch*; від *англ. pinch* – звуження, стиснення) – ефект стиснення, стягнення газового розряду (чи плазмового утворення) під дією достатньо великого струму, що по ньому протікає, в результаті взаємодії струму розряду з власним або зовнішнім магнітним полем.

скін-ефект [ефект поверхневий] (*рос. скин-эффект, эффект поверхностный; англ. skin effect, surface effect, Kelvin effect*) – неоднорідний розподіл змінного струму за перерізом провідника. Часто с.-е. спостерігається досить чітко: струм тече переважно у вузькому поверхневому шарі провідника (скін-шар) і практично відсутній у глибині. Своїм походженням с.-е. зобов'язаний електронам провідності, які під впливом зовнішнього змінного поля створюють усередині провідника поле, що послаблює зовнішнє.

скін-ефект статичний (*рос. скин-эффект статический; англ. static skin ef-*

fect) – концентрація ліній сталого струму поблизу поверхні електронного провідника, поміщеного у сильне магнітне поле; спостерігається при достатньо низьких температурах.

флікер-ефект (*рос. фликер-эффект; англ. flicker-effect*) – флуктуації емісійної спроможності розжареного катода, які виникають внаслідок випаровування атомів речовини катода, дифузії їх до поверхні, появи на поверхні атомів сторонньої речовини тощо.

шпріт-ефект (*рос. шрот-эффект; англ. shot effect*) – те саме, що ефект дробовий.

ефекти квантові макроскопічні (*рос. эффекты квантовые макроскопические; англ. microscopic quantum effects*) – сукупність явищ, у яких характерні риси квантової механіки виявляються в поведінці макроскопічних об'єктів (надплинність рідкого гелію, надпровідність металів).

ефекти межові проявлення (*рос. эффекты пограничные проявления; англ. boundary effects of development*) – аномалії фотографічного проявлення на межі між сильно та слабо експонованими ділянками і на дуже малих за розмірами елементах фотографічного зображення порівняно з великими рівномірно експонованими ділянками.

ефекти поляризаційні в ядерних реакціях і при розсіянні елементарних частинок (*рос. эффекты поляризационные в ядерных реакциях и при рассеянии элементарных частиц; англ. polarization effects in nuclear reactions and in elementary particles scattering*) – залежність перерізу взаємодії частинок від взаємної орієнтації їх спінів та імпульсів.

ефекти релятивістські (*рос. эффекты релятивистские; англ. relativistic effects*) – фізичні явища, що спостерігаються при швидкостях тіл (частинок) v , порівнянних зі швидкістю світла c . До

них належать: релятивістські скорочення поздовжніх (у напрямку руху тіла) довжин, релятивістське уповільнення часу, збільшення маси тіла з ростом його енергії і т. п. Ці явища розглядаються в частинній (спеціальній) теорії відносності. Для квантових систем частинок (атомів, атомних ядер та ін.), для яких відносний рух частинок відбувається зі швидкостями $v \approx c$, е. р. дають поправки до рівнів енергії, пропорційні ступеням відношення v/c (див., наприклад, **взаємодія спин-орбітальна**). Релятивістськими називаються також ефекти загальної теорії відносності (релятивістської теорії тяжіння) – наприклад, ефект уповільнення плинину часу в сильному гравітаційному полі (див. також **тяжіння**).

ефекти розмірні (рос. **эффекты размерные**; англ. **dimensional effects**) – залежність фізичних характеристик твердого тіла від його розмірів і форми, коли один із його геометричних розмірів, наприклад, товщина d пластини, порядку (чи менше) довжини хвилі де Бройля (див. також **ефекти розмірні квантові**) або довжини вільного пробігу l квазічастинок, які реалізують енергетичний спектр твердого тіла (електронів провідності, фононів, магнонів та ін.), або інших макроскопічних параметрів, які характеризують рух квазічастинок (класичний розмірний ефект).

ефекти розмірні квантові (рос. **эффекты размерные квантовые**; англ. **quantum dimensional effects**) – зміна термодинамічних і кінетичних властивостей кристалів, коли хоча б один із його геометричних розмірів стає порівняним з довжиною хвилі де Бройля λ_B . Е. р. к. зумовлені квантуванням руху електронів у напрямку, в якому розмір кристала є порівняним з λ_B . У кристалічній плівці товщиною L , нормаль до якої напрямлена вздовж осі z , рух електрона у площині плівки залишається вільним, величина ж проєкції квазіімпульсу на вісь z може набувати лише дискретного

ряду значень: $|p_z| = \pi \hbar n / L$ ($n = 1, 2, \dots$). Внаслідок цього густина станів (на одиницю об'єму плівки) $g(E)$ при $E = \text{const}$ зазнає стрибків при $L = n \lambda_B / 2$. Період коливань за товщиною $\Delta L = \pi \hbar (2m^* E)^{-1/2}$ (m^* – ефективна маса електрона в напрямку z). Електронні властивості металів, напівметалів і вроджених напівпровідників визначаються електронами з енергією, близькою до E_F (див. також **Фермі-поверхня**), тому стрибкоподібна зміна $g(E_F)$ повинна призводити до коливної залежності від L питомого електроопору, константи Холла та магнітоопору (див. також **явища гальваномангнітні**).

ЕФЕКТИВНІСТЬ, -ості (рос. **эффективность**; англ. **effectiveness, efficiency (factor), quality factor, performance (index), utility**).

е. біологічна відносна, ВБЕ (рос. **эффективность биологическая относительная, ОБЭ**; англ. **biological quality factor, N**) – безрозмірний коефіцієнт, що характеризує ефективність біологічної дії різних йонізуювальних випромінювань. Визначається як відношення дози деякого зразкового випромінювання D_0 до дози даного випромінювання D_x : $ВБЕ = D_0/D_x$. За зразкове приймають рентгенівське випромінювання з певним енергетичним спектром, D_0 і D_x відповідають однаковому радіаційному ефекту (наприклад, змутнення кристаліка ока, число загиблих клітин, число хромосомних аберацій). ВБЕ залежить від дози випромінювання, від його тривалості при заданій дозі, від виду ефекту, що спостерігається, і від лінійної передачі енергії заряджених частинок.

е. випромінювання світлового (рос. **эффективность светового излучения**; англ. **luminous radiation efficiency**) – відношення світлового потоку до відповідного енергетичного потоку; одиниця вимірювання – $\text{лм} \cdot \text{Вт}^{-1}$.

е. спектральна світлового монохроматичного випромінювання (рос. **эффективность**

спектральная световая монохроматического излучения; англ. luminosity factor of monochromatic radiation) – відношення світлового потоку монохроматичного випромінювання з довжиною хвилі λ до відповідного потоку випромінювання; має розмірність лм/Вт.

ЕФІР, -у [ефір світловий, ефір світовий] (рос. эфир, эфир световой, эфир мировой; англ. ether, light ether) – гіпотетичне всепроникне середовище, якому у минулому приписували роль переносника світла і взагалі електромагнітних впливів.

е. світловий (рос. эфир световой; англ. light ether) – див. ефір.

е. світовий (рос. эфир мировой; англ. ether) – див. ефір.

ЕФІРИ, -ів, мн. (рос. эфиры; англ. ethers) – кисневмістні органічні сполуки типу $R-O-R'$ (прості е.) і $R-COO-R'$ (складні е.), де R і R' – однакові або різні органічні радикали: CH_3 , C_6H_5 та ін.

ЕФУЗІЯ (рос. эффузия; англ. effusion) – повільне витікання газу через малі отвори.

ЕХОЛОТ, -а (рос. эхолот; англ. echometer, pinger, (depth) sounder, (acoustic) depth finder, echo depth finder, sonic depth finder, echo sounding gear, echo-sounding instrument, echo sounder, fathometer, echosonde, sonic depth-finding instrument) – див. лунолёт.

ЄВРОПІЙ, -ю (рос. европий; англ. europium), Eu – хімічний елемент III групи періодичної системи елементів,

ЕШЕ́ЛЕ (рос. эшелле; англ. echelle (grating)) – неточний варіант терміна ешель.

ЕШЕЛÉТИ, -ів, мн. (рос. эшелетты; англ. echelettes, echelette gratings) – особливий вид плоских (головним чином відбивальних) дифракційних решіток, які мають здатність концентрувати більшу частину потоку випромінювання, що падає на них, у якому небудь певному (але не нульовому) порядку спектру.

ЕШЕЛОН, -а (рос. эшелон; англ. echelon, train).

е. Майкельсона (рос. эшелон Майкельсона; англ. echelon grating) – багатопробеневиий інтерференційний спектральний прилад високої роздільної сили. Являє собою набір плоскопаралельних скляних або кварцових пластинок однакової товщини, поставлених на оптичний контакт так, що їхні кінці утворюють сходинки сходів. Спосіб утворення когерентних пучків у е. М. і його оптична схема такі ж, як і в дифракційній решітці. Крім прозорих е. М., існують відбивальні е. М. (для УФ і ІЧ діапазонів).

ЕШЕ́ЛЬ, -я [ешéле] (рос. эшель, эшелле; англ. echelle, echelle grating) – плоска дифракційна ґратка з концентрацією енергії у певному порядку спектру. За своїми параметрами е. – проміжний дисперсійний елемент між ешелетом і ешеленом Майкельсона.

Є

атомний номер 63, атомна маса 151,96, входить до родини лантаноїдів. Природний Є. складається з ізотопів з

масовими числами 151 (47,82 %) і 153 (52,18 %). Електронна конфігурація трьох зовнішніх оболонок $4s^2p^6d^{10}f^75s^2p^66s^2$. У вільному стані – сріблясто-білий метал, кристалічна решітка об'ємноцентрована кубічна із сталою ґратки $a = 0,45720$ нм.

ЄМНІСТЬ, -ості (електрична) [електроємність] (рос. ёмкость (электрическая), электроёмкость; англ. capacitance, capacity, condensance) – характеристика провідного тіла, міра його спроможності накопичувати і втримувати електричний заряд. Чисельно є. С усамітненого провідника дорівнює зарядові q , який необхідно йому надати для зміни його потенціалу ϕ на одиницю, і визначається співвідношенням $C = q/\phi$. Є. залежить від діелектричної проникності навколишнього середовища, форми та розмірів тіла, не залежить від провідності речовини та її агрегатного стану. Ємності геометрично подібних провідних тіл пропорційні їхнім лінійним розмірам. У СІ одиницею вимірювання є. є Фарада (Ф): $1 \text{ Ф} = 1 \text{ Кулон} / \text{Вольт}$.

є. бар'єрна (рос. ёмкость барьерная; англ. barrier layer capacitance, depletion(-layer) capacitance) – електри-

чна ємність подвійного шару об'ємного заряду в p - n -переходах і переходах метал-напівпровідник. У p - n -переходах шари на межі напівпровідників збіднені основними носіями і, отже, заряджені: об'ємна густина заряду в кожному шарі дорівнює концентрації N легувальної домішки. Електричне поле об'ємного заряду формує енергетичний бар'єр U . Зовнішня напруга, прикладена до переходу, змінює висоту бар'єру, при цьому змінюється ширина заряджених шарів і їхній заряд.

є. дифузійна (рос. ёмкость диффузионная; англ. diffusion capacitance, storage capacitance) – еквівалентна електрична ємність, увімкнена паралельно бар'єрній ємності в електричній схемі p - n -переходу, яка виникає внаслідок інерційності процесів дифузії електронів і дірок через p - n -перехід при накладанні на нього ВЧ напруги.

є. паразитна (рос. ёмкость паразитная; англ. strays, stray capacitance, spurious capacitance, parasitic capacitance, shunt capacitance) – електрична ємність, утворена з'єднувальними провідниками і деталями схеми один відносно одного і відносно корпусу прилада; залежить від розмірів і розташування провідників і іноді істотно впливає на роботу приладів.

Ж

ЖЕВРІЙ, -ю (рос. тлеющий англ. glow (discharge), subnormal discharge) – те саме, що **жеврійний розряд**

ЖМУТОК, -тка (рос. пучок англ. beam, ray, bundle, cluster; (частинок) bunch; (мат.) pencil; (звз.) group; (труб) bank; (вид ел. арматури) cable) – див. пучок.

ЖОРСТКІСТЬ, -ості (рос. жёсткость; англ. rigidity, hardness, stiffness, toughness, inflexibility) – здатність тіла чи конструкції чинити опір утворенню деформацій; якщо матеріал підкоряється закону Гука, то характеристикою ж. є модулі пружності: E – при розтязі, стисненні, згинанні – і G – при зсуві.

3

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ (рос. *обеспечение*; англ. *support, assurance, provision*).

з. **програ́мне** (рос. *обеспечение программное*; англ. *software*) – організована сукупність програм постійного вживання, що орієнтує ЕОМ на той або інший клас застосувань.

ЗАВМИРА́ННЯ [фэ́динг] (рос. *зати́рание, фединг*; англ. *fading*) – випадкова зміна рівня прийнятого радіосигналу, зумовлена варіаціями параметрів середовища, в якому він поширюється.

ЗАГАСА́ННЯ (рос. *зату́хание*; англ. *attenuation, damping, extinction, decay, loss*).

з. **хвиль у пла́змі беззіткненне́ве** (рос. *зату́хание волн в плазме бесстолкновительное*; англ. *collisionless damping of waves in a plasma*) – те саме, що загасання хвиль у пла́змі **беззутика́льне**.

з. **хвиль у пла́змі беззіткнювальне** (рос. *бесстолкновительное зату́хание волн в плазме*; англ. *collisionless damping of waves in a plasma*) – те саме, що загасання хвиль у пла́змі **беззутика́льне**.

з. **хвиль у пла́змі беззутика́льне** [загасання Ландау, загасання хвиль у пла́змі беззіткненне́ве, загасання хвиль у пла́змі беззіткнювальне] (рос. *зату́хание волн в плазме бесстолкновительное, зату́хание Ландау*; англ. *collisionless damping of waves in a plasma*) – загасання, зумовлене взаємодією резонансних частинок з електромагнітними хвилями, що виникають у плазмі. Хвиля в плазмі

загасає в міру поширення, незважаючи на відсутність парних зіткнень. У рівноважній плазмі беззутикальне загасання хвиль зумовлене резонансним поглинанням енергії хвилі частинками, швидкості яких у напрямку поширення хвилі близькі до її фазової швидкості.

з. **вільної поляриза́ції** (рос. *зату́хание свободной поляризации*; англ. *free polarization extinction*) – зумовлене релаксаційними процесами зменшення амплітуди поляризації середовища після припинення дії збуджувального імпульсу когерентного електромагнітного випромінювання з частотою ω , резонансною дозволеному переходу між станами $|a\rangle$ і $|b\rangle$. Причина з. в. п.: 1) процеси незворотливої релаксації, які призводять до розпаду станів $|a\rangle$ і $|b\rangle$ (спонтанне висилання, непружні зіткнення та ін.) або до збою фаз (пружні зіткнення) і зумовлюють т. зв. однорідне розширення спектральних ліній (*див. також ширина спектральної лінії*); 2) відмінність власних частот ω_{ab} , зумовлена ефектом Доплера при тепловому русі атомів і молекул у газі або зсувом квантових рівнів у неоднорідному внутрішньокристалічному або зовнішньому полі (неоднорідне поширення лінії переходу).

з. **зв́уку** (рос. *зату́хание звука*; англ. *sound decay*) – зменшення інтенсивності звукової хвилі (для гармонічної хвилі – зменшення амплітуди) в міру її поширення. Основними причинами з. з. є т. зв. розбіжність хвилі, розсіяння та поглинання звуку. У сферичній хвилі

інтенсивність спадає з відстанню пропорційно r^{-2} , в циліндричній $\sim r^{-1}$.

3. **коливань** (рос. **затухание колебаний**; англ. **oscillation damping**) – зменшення амплітуди коливань із часом, зумовлене втратою енергії коливною системою. У механічних системах втрати енергії коливань спричиняються перетворенням її в тепло внаслідок тертя і випромінювання пружних хвиль у навколишнє середовище, в електричних системах – омичними втратами в них і випромінюванням електромагнітних хвиль в навколишній простір. У лінійних системах з. к. відбувається за експонентою: $X_k = X_0 \exp(-\alpha t)$, де t – час, α – показник загасання системи. Див. також **добротність** і **контур коливальний**.

3. **контюра** (рос. **затухание контюра**; англ. **circuit damping**) – величина, що визначає швидкість спадання амплітуд власних коливань в електричному контурі внаслідок розсіювання енергії; при вимушених коливаннях характеризує резонансні властивості контюра. Якщо позначити W_k всю енергію коливань у контурі, а W_n – частину її, що складає втрати за один період коливань, то при $W_k \ll W_n$ з. к. дорівнює: $d = W_n / (2\pi W_k)$. З. к. (за того ж обмеження) є величиною, оберненою до добротності та при вимушених коливаннях визначає ширину резонансної кривої.

3. **Ландау** (рос. **затухание Ландау**; англ. **collisionless damping of waves in a plasma**) – те саме, що **беззутикальне загасання хвиль у плазмі**.

ЗАГИН, -у [**бакбєдінг**] (рос. **загиб, бакбєдінг**; англ. **backbending**; від англ. **bending back**, буквально – вигин назад) – специфічна залежність моментів інерції J важких ядер від кутової Ω швидкості їхнього обертання (див. також **рух ядра обертальний**).

ЗАДАЧА (рос. **задача**; англ. **problem**).

3. **Коші** (рос. **задача Коши**; англ. **Cauchy problem**) – задача про знаходження розв'язку диференціального рівняння (звичайного або в частинних похідних), який задовольняє початкові умови. Розглянута в 1823-1824 О. Коші. Прикладом з. К. може слугувати основна задача механіки, коли за відомими положеннями та швидкостями частинок і при відомому законі взаємодії між ними потрібно визначити рух частинок у часі.

3. **крайовá** (рос. **задача крайевая**; англ. **boundary problem**) – задача виділення функції, що задовольняє задану умову на межі деякої області, із класу функцій, визначених у цій області. Зазвичай клас функцій є набором розв'язків (загальним розв'язком) даного диференціального рівняння. Конкретні формулювання з. к. диктуються фізичними міркуваннями.

3. **Неймана** [**задача Неймана**] (рос. **задача Неймана**; англ. **Neumann problem**) – задача про знаходження розв'язку рівняння Лапласа $\Delta u = 0$ чи рівняння Пу-ассона $\Delta v = -f$ в області G (внутр. з. Н.) або поза нею (зовн. з. Н.), що має на межі S області G задану неперервну нормальну похідну u_1 (відповідно всередині та поза S). При постановці зовнішньої з. Н. потрібно, щоб розв'язок на нескінченності прямував до нуля в тривимірному і був обмеженим у двовимірному випадках.

3. **Ноймана** (рос. **задача Неймана**; англ. **Neumann problem**) – те саме, що **задача Неймана**.

3. **багатьох тіл статистична** (рос. **задача многих тел статистическая**; англ. **statistical many-body problem**) – основна задача статистичної фізики, яка полягає у визначенні рівняння стану макроскопічної системи або залежності потенціалів термодинамічних від термодинамічних змінних (температури, тиску, об'єму, числа частинок тощо). У деяких випадках задача зводиться по суті до обчислення енергетичних рівнів макроскопічної системи.

3. **Штурма–Ліувілля** (рос. **задача Штурма–Ліувилля**; англ. **Sturm–Liouville problem**) – задача про відшукування відмінних від нуля розв'язків диференціального рівняння $- [p(x)y'] + q(x)y = \lambda y$, які задовольняють граничні умови вигляду $A_1y(a) + B_1y'(a) = 0$, $A_2y(b) + B_2y'(b) = 0$ (власні функції), а також про відшукування значень параметра λ (власних значень), при яких такі розв'язки існують. Такі рівняння описують широкий клас фізичних задач, наприклад, коливання струни, мембрани, газу в об'ємі та ін.

ЗАКОН, -у (рос. **закон**; англ. **law**).

3. **3/2** (рос. **закон 3/2**; англ. **Bloch's law**) – те саме, що **закон Блоха**.

3. **Авогадро** (рос. **закон Авогадро**; англ. **Avogadro's law**) – закон, згідно з яким при однакових температурах T і тисках p в однакових об'ємах будь-яких ідеальних газів міститься однакове число молекул N_A . Кількість молекул, що міститься у 1 молі речовини, дорівнює сталій Авогадро (А. Avogadro, 1811).

3. **Айнштайна** (рос. **закон Ейнштейна**; англ. **Einstein's law**) – те саме, що **закон Ейнштейна**.

3. **Ампера** (рос. **закон Ампера**; англ. **Ampere's law**) – закон взаємодії сталих струмів. Відповідно до закону Ампера, сила $dF_{1 \rightarrow 2}$, що діє з боку одного елементарного "відрезка струму" $I_1 dl_1$ на інший $I_2 dl_2$, зменшується обернено пропорційно квадрату відстані між ними r_{12} і в середовищі з магнітною проникністю μ може бути представлена у вигляді

$$dF_{1 \rightarrow 2} = \mu c^{-2} I_1 I_2 r_{12}^{-3} [dl_1 [dl_2 r_{12}]].$$

Тут використана система одиниць Гаусса, c – швидкість світла в вакуумі.

3. **Архімеда** (рос. **закон Архимеда**; англ. **Archimedean principle**) – закон статички рідин і газів, відповідно до якого на всяке тіло, занурене в рідину (чи газ), діє з боку цієї рідини (газу) виштовхувальна сила, яка дорівнює вазі витісненої тілом рідини (газу),

напрявлена вертикально вгору і прикладена до центра ваги витісненого об'єму. Виштовхувальну силу називають також архімедовою, або гідростатичною піднімальною силою. Якщо вага тіла менша за виштовхувальну силу, то тіло спливає на поверхню доти, поки вага рідини, яка витіснена зануреною частиною тіла, не стане дорівнювати вазі тіла. Якщо вага тіла більша за виштовхувальну силу, то тіло тоне, якщо ж вага тіла дорівнює їй, тіло плаває всередині рідини. 3. А. – основа теорії плавання тіл. Відкритий Архімедом (Archimedes) у 3 ст. до н.е.

3. **Аюї** (рос. **закон Аюи**; англ. **Haüy's law**) – те саме, що **закон раціональних відношень**.

3. **Біо** (рос. **закон Био**; англ. **Biot's law**) – визначає кут ϕ повороту площини поляризації лінійно поляризованого світла, яке проходить через шар некристалічної речовини (рідини або розчину в неактивному розчиннику), що має природну оптичну активність: $\phi = [\alpha] \cdot l \cdot c$, де l – товщина шару речовини, c – його концентрація, $[\alpha]$ – стала повороту (для розчинів позначається в дужках). Встановлений Ж.Б. Біо [J.V. Biot, 1815]. 3. Б. виражає пропорційність ϕ кількості оптично активних молекул на шляху світлового променя. Значення $[\alpha]$ визначається природою речовини, слабко залежить від температури, істотно – від довжини хвилі λ (дисперсія оптичного обертання). Вдалині від смуг поглинання $[\alpha] \sim \lambda^{-2}$.

3. **Біо–Савара**(–**Лапласа**) (рос. **закон Био–Савара**(–**Лапласа**); англ. **Biot–Savart's law**) – визначає напруженість магнітного поля H , яка створюється прямолінійним сталим струмом I . Експериментально встановлений Ж.Б. Біо [J.V. Biot] та Ф. Саваром [F. Savart] у 1820. У більш загальному трактуванні, що належить П. Лапласові [P. Laplace] (тому цей закон часто називається законом Біо–

Савара-Лапласа), визначає поле dH елементарного відрізка струму Idl на відстані r від нього: $dH = c^{-1}Ir^{-3}[dl, r]$. Тут використана система одиниць Гаусса (у СІ множник $1/c$ замінюють на $1/[4\pi]$). 3. Б.-С. зручний для знаходження сталих чи квазістаціонарних магнітних полів. Цим законом описується поле швидкостей виокремленої вихрової нитки ідеальної нестисливої рідини.

3. **Блоха** [закон 3/2] (рос. закон **Блоха**, закон 3/2; англ. **Bloch's law**) – температурна залежність самочинної намагніченості M для феромагнетиків в області температур $T \ll T_C$ (T_C – точка Кюрі), що має вигляд $M(T) = M(0)[1 - \alpha(T/T_C)^{3/2}]$, де α – стала, характерна для даної речовини. Теоретично отриманий Ф. Блохом [F. Bloch], 1930. Зменшення M зі збільшенням температури зумовлено порушенням ідеального магнітного порядку (який існує при $T = 0$ К) за рахунок теплового руху атомів. При низьких температурах це порушення можна представити у вигляді сукупності елементарних збуджень – магнонів, число яких зростає пропорційно $T^{3/2}$.

3. **Бойля–Маріотта** (рос. закон **Бойля–Маріотта**; англ. **Boyle's law**, **Mariotte's law**) – один з основних газових законів, описує ізотермічні процеси в газі. Згідно з з. Б.-М., при сталій температурі T об'єм V даної маси газу обернено пропорційний його тиску p : $pV = \text{const}$. Встановлений Р. Бойлем [R. Boyle] у 1662, у 1676 сформульований також Е. Маріоттом [E. Mariotte]. Точно виконується тільки для ідеальних газів і є наслідком рівняння Клапейрона.

3. **Брюстера** (рос. закон **Брюстера**; англ. **Brewster's law**) – співвідношення між показником залому n діелектрика і таким кутом падіння ϕ_B на нього природного (неполяризованого) світла, при якому відбите від поверхні діелектрика світло стає повністю поляризованим. При цьому відбивається тільки компонента E_s електричного

вектора світлової хвилі, перпендикулярна площині падіння, тобто паралельна площині розділу. Компонента E_p , що лежить у площині падіння, не відбивається, а заламується. Це відбувається за умови $\text{tg}\phi_B = n$. Кут ϕ_B називається кутом Брюстера. З. Б. встановлений Д. Брюстером [D. Brewster] у 1815.

3. **Бугера–Ламберта–Бера** (рос. закон **Бугера–Ламберта–Бера**; англ. **Bouguer–Lambert–Beer law**) – визначає послаблення пучка монохроматичного світла при його поширенні через поглинальне середовище, в окремому випадку через розчин поглинальної речовини в непоглинальному розчиннику. Пучок монохроматичного світла інтенсивністю I_0 , пройшовши через шар поглинальної речовини товщиною l , виходить послабленим до інтенсивності I , яка визначається виразом $I = I_0 \exp\{-k_\lambda l\}$, де k_λ – коефіцієнт поглинання – коефіцієнт, що характеризує властивості речовини; k_λ залежить від довжини хвилі λ світла, що поглинається, і ця залежність називається спектром поглинання речовини.

3. Б.-Л.-Б. експериментально встановлений у 1729 П. Бугером [P. Bouguer], у 1760 теоретично виведений Й.Х. Ламбертом [J.H. Lambert].

3. **Вавілова** (рос. закон **Вавілова**; англ. **Vavilov's law**) – закон, що встановлює залежність квантового виходу фотолюмінесценції від довжини хвилі збуджувального світла. Згідно з з. В., квантовий вихід сталий при зміні в широких межах довжини хвилі збуджувального світла в стоксовій області і падає, якщо довжина хвилі збуджувального світла лежить в антистоксовій області спектральної смуги поглинання. Відповідно до сталості квантового виходу енергетичний вихід зростає зі збільшенням довжини хвилі

збуджувального світла і падає в антистоксовій області.

3. великих чисел (рос. **закон больших чисел**; англ. **law of large numbers**) – загальний принцип, у силу якого спільна дія великого числа випадкових чинників призводить до результату, що майже не залежить від випадку. З. в. ч. виявляється, наприклад, у стабілізації частот випадкових подій у довгому ряді випробувань, що лежить в основі визначення ймовірності. З. в. ч. тісно пов'язаний з ергодичною гіпотезою.

3. випромінювання Віна (рос. **закон излучения Вина**; англ. **Wien's radiation law**) – закон розподілу енергії за частотами ν (чи довжинами хвиль λ) у спектрі рівноважного випромінювання залежно від абсолютної температури T , що являє собою закон випромінювання Планка для випадку, коли енергія фотонів набагато більша за теплову енергію частинок речовини. Відповідно до з. в. В., спектральна густина енергії рівноважного випромінювання за шкалою частот ν дорівнює: $u_{\nu,T} = (8\pi h \nu^3 / c^3) \exp\{-h\nu/kT\}$, де h – стала Планка, c – швидкість світла, k – стала Больцмана, T – абсолютна температура (В. Він [W. Wien], 1896). З. в. В. виведений методом, який у неявній формі вводив квантову гіпотезу.

3. випромінювання Джінса (рос. **закон излучения Джинса**; англ. **Rayleigh–Jeans law**) – див. **закон випромінювання Релєя–Джінса**.

3. випромінювання Кірхгофа (рос. **закон излучения Кирхгофа**; англ. **Kirchhoff's distribution law**) – один з основних законів теплового випромінювання, що встановлює залежність між висиланням і поглинанням електромагнітного випромінювання тілом певної температури. Відповідно до з. в. К., відношення емісійної спроможності тіла (поверхні непрозорого тіла) до його

поглинальної спроможності однакове для всіх тіл і є універсальною функцією частоти (або довжини хвилі) випромінювання й абсолютної температури; ця функція визначається законом випромінювання Планка.

3. випромінювання Плана (рос. **закон излучения Планка**; англ. **Planck distribution law**) – закон розподілу спектральної потужності рівноважного випромінювання ($\epsilon_{\nu,T}$ або $\epsilon_{\lambda,T}$), що висилається одиницею поверхні цілковито чорного тіла в просторовий кут 2π , залежно від температури T :

$$\epsilon_{\nu,T} = \frac{2\pi h \nu^3}{c^2} \frac{1}{\exp(h\nu/kT) - 1}$$

в одиничному інтервалі частот, або

$$\epsilon_{\lambda,T} = \epsilon_{\nu,T} \frac{c}{\lambda^2} = \frac{2\pi hc^2}{\lambda^5} \frac{1}{\exp(hc/\lambda kT) - 1}$$

в одиничному інтервалі довжин хвиль (тут h – стала Планка; k – стала Больцмана; c – швидкість світла; ν , λ – відповідно частота і довжина хвилі випромінюваного світла).

3. випромінювання Релєя–Джінса (рос. **закон излучения Рэля–Джинса**; англ. **Rayleigh–Jeans law**) – закон розподілу енергії в спектрі абсолютно чорного тіла залежно від температури: $u_\nu = (8\pi^2\nu^2/c^3)kT$, де u_ν – густина випромінювання на частоті ν . З. в. Р.-Дж. добре узгоджується з експериментом лише для малих ν (у довгохвильовій області спектра). Розподіл енергії в спектрі цілковито чорного тіла, справедливий для всього спектру, отримується тільки на основі квантових уявлень і описується законом випромінювання Планка, частинним випадком якого і є з. в. Р.-Дж. Застосовують цей закон при розгляді довгохвильового випромінювання, коли висока точність обчислень не вимагається.

3. Відемана–Франца (рос. **закон Видемана–Франца**; англ. **Wiedemann–**

Franz law) – співвідношення, що пов'язує електронну теплопровідність k з електропровідністю σ твердих тіл (Г. Відеман [G. Wiedemann], Р. Франц [R. Franz], 1853). Для металів $k/\sigma = C$, де $C = LT$, T – абсолютна температура, L – універсальна стала, названа числом Лоренца. Дійсне кількісне обґрунтування з. В.–Ф. одержав у теорії металів Зоммерфельда, у якій розсіяння електронів вважалося ізотропним ($L = (\pi^2/3)(k/e)^2$, k – стала Больцмана, e – заряд електрона). Із сучасної зонної теорії твердого тіла випливає, що з. В.–Ф. справедливий і для анізотропного пружного розсіяння електронів. Експериментально підтверджується для більшості металів (виняток – Ве, Mn). Для напівпровідників число Лоренца залежить від механізму розсіяння носіїв заряду. При пружному розсіянні $L = (r + 5/2)(k/e)^2$, r – показник степеня в залежності часу вільного пробігу носіїв від їхньої енергії (наприклад, для розсіяння на йонізованих домішках $r = 3/2$, див. також **формула Брукса–Херрінга**). При непружному розсіянні L складним чином залежить від T .

з. відповідних станів (рос. закон соответственных состояний; англ. law of corresponding states) – якщо значення двох зі зведених величин для розглядуваних речовин збігаються, то значення третьої величини теж збігаються. Див. також **стани відповідні**.

з. Всесвітнього тяжіння (рос. закон Всемирного тяготения; англ. law of gravitation, Newton's law of gravitation) – закон тяжіння Ньютона в нерелятивістській механіці, згідно з яким сила гравітаційного притягання двох точкових тіл з масами m_1 і m_2 обернено пропорційна квадрату відстані r між ними: $F = G(m_1 m_2 / r^2)$. Тут G – гравітаційна стала, значення якої, визначене з експерименту, дорівнює $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3 \text{ кг}^{-1} \text{ с}^{-2}$. Закон

сформульований І. Ньютоном [I. Newton] наприкінці 60-х років 17 ст. (опублікований у 1687). У більш загальному розумінні з. В. т. – універсальна властивість матерії створювати гравітаційне поле і відчувати на собі дію гравітаційних полів.

з. Гейгера–Наттолла (рос. закон Гейгера–Наттолла; англ. Geiger–Nuttall law) – те саме, що **закон Гейгера–Наттолла**.

з. Гейгера–Наттолла [закон Гейгера–Наттолла] (рос. закон Гейгера–Наттолла; англ. Geiger–Nuttall law) – встановлює зв'язок між періодом напіврозпаду α -радіоактивних ядер і енергією вилітних α -частинок: $\lg T_s = A / E_\alpha + B$. E_α – енергія α -частинок у МеВ, T_s – період напіврозпаду, A і B – сталі. Х. Гейгер (Х. Гайгер) [H. Geiger] і Дж.М. Наттолл [J.M. Nuttall], 1911-12, експеримент; Г.А. Гамов [G.A. Gamov], а також Р. Герні [R. Gurney] і Е. Кондон [E. Condon], 1928, теорія. За допомогою з. Г.-Н. можуть бути визначені періоди напіврозпаду таких ядер, для яких безпосередні вимірювання T_s ускладнені.

з. Гей–Люссака ідеальних газів (рос. закон Гей–Люссака идеальных газов; англ. Gay–Lussac's law of ideal gases) – стверджує, що при сталому тиску об'єм V ідеального газу змінюється лінійно з температурою: $V = V_0(1 + \alpha t)$, де V_0 – початковий об'єм, t – різниця початкової та кінцевої температур. Коефіцієнт теплового розширення газів $\alpha = (1/273,15) \text{ К}^{-1}$ однаковий для всіх газів. Закон відкритий незалежно Дж.Л. Гей–Люссаком [J.L. Gay-Lussac], 1802 і Дж. Дальтоном [J. Dalton], 1801. З. Г.-Л. – окремий випадок рівняння Клапейрона (див. також газ).

з. Генрі (рос. закон Генри; англ. Henry's law) – встановлює прямо пропорційну залежність концентрації c газу, розчиненого при сталій температурі в даному розчиннику, від парціального тиску p цього газу над поверхнею

розчину: $c = \Gamma r$, де Γ – коефіцієнт (або константа) Генрі, що залежить від температури, різний для різних розчинів, а також об'ємних і поверхневих явищ одного розчину. З. Г. – окремий випадок закону розподілу речовини між розчинами, які не змішуються.

з. **Грюнаїзена** (рос. закон **Грюнаїзена**; англ. **Gruneisen relation**) – встановлює однакову температурну залежність питомої теплоємності C_V і коефіцієнта теплового розширення α твердих діелектриків: $\alpha = \gamma C_V / 3K$, де K – модуль всебічного стиснення (див. також **модуль пружності**),

γ – параметр Грюнаїзена [Е. Gruneisen, 1908]. Для виконання з. Г. необхідні однакова залежність частот усіх нормальних коливань кристалічної решітки (фононних мод) від об'єму V і відсутність температурної залежності K . Закон виконується для кристалів більшості чистих хімічних елементів і ряду простих сполук, наприклад, галоїдних солей.

з. **Гука** (рос. закон **Гука**; англ. **Hook's law**) – основний закон теорії пружності, що виражає лінійну залежність між напруженнями і малими деформаціями в пружному середовищі (Р. Гук [R. Hook], 1660). При видовженні стержня довжиною l його видовження Δl пропорційне розтягувальній силі F : $\sigma_1 = E \epsilon_1$, де $\sigma_1 = F/S$ – нормальне напруження в поперечному перерізі стержня, $\epsilon_1 = \Delta l / l$ – відносне видовження, S – площа поперечного перерізу. Стала матеріалу E називається модулем Юнга. Відносна зміна поперечних розмірів стержня ϵ_2 пропорційна відносному видовженню: $\epsilon_2 = \nu \epsilon_1$. Константа ν називається коефіцієнтом Пуассона. При крученні тонкостінного трубчастого зразка дотичне напруження τ у поперечному перерізі пропорційне зсуву: $\tau = G \gamma$, де G – модуль зсуву, γ – кут зсуву. При гідростатичному стисканні тіла відносна зміна об'єму θ пропорційна тиску p : $\theta = -$

Kr , де K – модуль об'ємної пружності. Константи E , ν , G , K характеризують пружні властивості матеріалу. Узагальнений з. Г. встановлює залежності між компонентами тензорів напружень і деформацій.

з. **Джоуля** (рос. закон **Джоуля**; англ. **Joule's law**) – закон термодинаміки, згідно з яким внутрішня енергія ідеального газу залежить тільки від температури і не залежить від його об'єму.

з. **Джоуля–Ленца** (рос. закон **Джоуля–Ленца**; англ. **Joule–Lenz law**) – закон, відповідно до якого кількість тепла Q , що виділяється у провіднику при протіканні в ньому струму, виражається формулою:

$Q = a I^2 R t$, де I – сила струму, R – опір провідника, t – час протікання струму, a – коефіцієнт, який залежить від обраних одиниць вимірювання.

з. **дисперсії** (рос. закон **дисперсії**; англ. **dispersion law**) – залежність енергії квазічастинки від її квазіімпульсу p ; визначає динаміку квазічастинок, у загальному випадку багатозначна комплексна функція змінної p , дійсна частина якої визначає швидкість квазічастинок і тензор обернених ефективних мас, а уявна частина – поглинання квазічастинок.

з. **дії та протидії** (рос. закон **действия и противодействия**; англ. **law of action and reaction**) – див. **динаміка**.

з. **дійчих мас** [закон **чінних мас**] (рос. закон **действующих масс**; англ. **law of mass action**) – 1) у вузькому розумінні – співвідношення між концентраціями початкових речовин і продуктів реакції при усталеній хімічній рівновазі. 2) у широкому значенні з. д. м. встановлює, що для простих хімічних реакцій при даній температурі швидкість реакції пропорційна концентрації речовин-регентів у степенях, що дорівнюють стехіометричним коефіцієнтам реакції.

з. **додавання швидкостей** (рос. закон **сложения скоростей**; англ. **law of**

composition of velocities) – у теорії відносності виражає зв'язок між значеннями швидкості матеріальної точки у двох системах відліку, що рухаються одна відносно іншої прямолінійно і рівномірно (галілеєві системи відліку).

3. **Дюлонга та Пті** (рос. закон **Дюлонга и Пти**; англ. **Dulong and Petit law**) – емпіричне правило, згідно з яким атомна теплоємність при сталому об'ємі для всіх простих твердих тіл складає приблизно $6 \text{ кал} \cdot \text{град}^{-1}$.

3. **Ейнштейна** [закон **Айнштайна**] (рос. закон **Эйнштейна**; англ. **Einstein's law**) – основний закон фотохімії, який встановлює, що кожен поглинутий фотон викликає одну елементарну реакцію, яка може бути або хімічною, коли відбувається перетворення речовини, або фізичною, коли молекула збуджується.

3. **тяжіння Ейнштейна** [закон **тяжіння Айнштайна**] (рос. закон **тяготения Эйнштейна**; англ. **Einstein's law of gravitation**) – див. **тяжіння**.

3. **збереження електричного заряду** (рос. закон **сохранения электрического заряда**; англ. **charge conservation law**) – те саме, що **закон збереження заряду**.

3. **збереження енергії** (рос. закон **сохранения энергии**; англ. **energy conservation law**) – загальний закон природи, згідно з яким енергія будь-якої замкнутої матеріальної системи при всіх процесах, які відбуваються в ній, зберігається, перетворюючись із однієї форми в іншу.

3. **збереження заряду** [закон **збереження електричного заряду**] (рос. закон **сохранения (электрического) заряда**; англ. **charge conservation law**) – закон, відповідно до якого алгебрична сума електричних зарядів усіх частинок ізольованої системи не змінюється в процесах, що в ній відбуваються. Встановлений у 18-му ст.

3. **зміщення Віна** [формула **Віна**] (рос. закон **смещения Вина**, формула

Вина; англ. **Wien's displacement law**) – визначає загальний вигляд розподілу енергії за частотами ν (чи довжинами хвиль λ) у спектрі рівноважного випромінювання залежно від абсолютної температури T . Згідно з цим законом, спектральна густина енергії рівноважного випромінювання за шкалою частот ν дорівнює: $u_{\nu,T} = \nu^3 F(\nu/T)$, де F – деяка функція від ν/T , конкретний вигляд якої визначається законом випромінювання Планка (В. Він [W. Wien], 1893). При зміні температури в силу з. з. В. зберігається вигляд функції $u_{\nu,T}$ за зміщеною шкалою частот $\nu/T = \text{const}$ (чи довжин хвиль $\lambda T = \text{const}$), звідси назва "з. з. В.". Найчастіше законом зміщення Віна називають вираз $\lambda_{\text{max}}T = b$, де $b = 0,2898 \text{ см} \cdot \text{К}$ – стала Віна.

3. **інерції** (рос. закон **инерции**; англ. **(Galilei's) law of inertia**) – закон механіки, згідно з яким тіло при взаємному зрівноваженні всіх діючих на нього сил зберігає стан спокою або прямолінійного і рівномірного руху, доки прикладені сили не змусять його змінити цей стан. Відкритий Г. Галілеєм у 1632, сформульований І. Ньютоном у 1687 як перший із законів механіки Ньютона.

3. **Капіці** (рос. закон **Капицы**; англ. **Carica's law**) – емпіричне правило, відповідно до якого електричний опір полікристалічних зразків металів у сильному магнітному полі росте пропорційно напруженості магнітного поля. Знайшов пояснення у теорії гальваномагнітних явищ.

3. **Кірхгофа узагальнений** (рос. закон **Кирхгофа обобщенный**; англ. **generalized Kirchhoff's law**) – встановлює зв'язок між спектральними густинами (кореляторами) флуктуацій електромагнітного поля, породжуваного нагрітими тілами, та змішаними тепловими втратами (у всіх зазначених тілах) полів допоміжних джерел. Внески у корелятори від окремих тіл є адитивними. Згідно з з. К. у., внесок від розглядуваного тіла у корелятор

електричного (магнітного) поля в точках x_1 і x_2 на частоті ω пропорційний змішаним тепловим втратам (у розглядуваному тілі) полів від точкових джерел, розташованих у точках x_1 і x_2 ; при цьому коефіцієнт пропорційності дорівнює $2\pi^{-1}\theta(\omega, T)$, де T – температура тіла, $\theta(\omega, T) = (\hbar\omega/2) \operatorname{cth}(\hbar\omega/2kT)$. За наявності декількох тіл, що перебувають при різних температурах, використання з. К. у. засноване на припущенні, що явищами перенесення (теплопровідністю і т. п.) можна знехтувати. з. К. у. являє собою узагальнення класичного закону випромінювання Кірхгофа.

з. Куло́на (рос. закон Кулона; англ. **Coulomb's law**) – один з основних законів електростатики, що визначає величину і напрямок сили взаємодії між двома нерухомими точковими зарядами. Згідно з з. К., два точкових заряди взаємодіють один з одним у вакуумі з силою, пропорційною добуткові величин зарядів e_1 і e_2 , обернено пропорційною квадратів відстані r між ними і спрямованою уздовж прямої, що з'єднає заряди: $F \sim e_1 e_2 / r^2$.

з. Кюрі́ (рос. закон Кюри; англ. **Curie's law**) – температурна залежність магнітної сприйнятливості χ парамагнетика виду $\chi = C/T$, де C – стала Кюрі, T – температура. Цьому закону підкоряються тільки ті парамагнетики, у яких існують іони або молекули, що мають відмінний від нуля магнітний момент. Закон відкритий П. Кюрі в 1895.

з. Кюрі-Вайсса [закон Кюрі-Вейсса] (рос. закон Кюри-Вайсса, закон Кюри-Вейсса; англ. **Curie-Weiss law**) – температурна залежність магнітної сприйнятливості χ парамагнетика виду $\chi(T) = C/(T - \theta)$. Параметри речовини – стала Кюрі C і парамагнітна температура Кюрі θ – відіграють важливу роль у поясненні природи магнетизму.

з. Кюрі-Вейсса (рос. закон Кюри-Вейсса; англ. **Curie-Weiss law**) – те саме, що закон Кюрі-Вайсса.

з. Ламберта (рос. закон Ламберта; англ. **Lambert's law**) – закон, відповідно до якого яскравість L дифузної поверхні, що розсіює світло, є однаковою в усіх напрямках. Сформульований у 1760 році І.Г. Ламбертом. Із з. Л. випливає просте співвідношення між світністю M і яскравістю: $M = \pi L$. Насправді лише деякі реальні тіла розсіюють світло без значних відхилів від з. Л. навіть у видимій області спектру.

з. Лапласа (рос. закон Лапласа; англ. **Laplace's law**) – прямо пропорційна залежність капілярного тиску Δp від поверхневого натягу σ на поверхні розділу двох рідин або рідини і газу і від середньої кривизни поверхні: $\Delta p = \sigma(1/R_1 + 1/R_2)$; тут R_1 і R_2 – радіуси кривизни двох взаємно перпендикулярних нормальних перерізів поверхні. Один з основних законів капілярних явищ. Встановлений у 1806.

з. Ленца (рос. закон Ленца; англ. **Lenz's law**) – те саме, що правило Лєнца.

з. малих чисел (рос. закон малых чисел; англ. **law of small numbers**) – те саме, що розподіл Пуассона.

з. Малу́са (рос. закон Малюса; англ. **Malus law**) – залежність інтенсивності лінійно поляризованого світла після його проходження через аналізатор від кута α між площинами поляризації надхідного світла й аналізатора [E.L. Malus, 1810], $I = I_0 \cos^2 \alpha$, де I_0 , I – відповідно інтенсивності світла, що падає на аналізатор, та світла, що вийшло з нього (див. також поляризація світла).

з. Мозлі (рос. закон Мозли; англ. **Moseley's law**) – стверджує, що корінь квадратний з частоти ν характеристичного рентгенівського випромінювання атома хімічного елементу і його атомний номер Z пов'язані лінійною залежністю:

$$\sqrt{\frac{\nu}{R_c}} = \frac{Z - S_n}{n},$$

де R_c – стала Рідберга, S_n – стала екранування, що враховує вплив на окремий електрон усіх інших електронів атома, n – головне квантове число (Х. Мозлі [H. Moseley], 1913).

з. намагнічення Релєя (рос. закон намагничивания Рэля; англ. Rayleigh law) – встановлена емпірично Дж.В. Релєєм [J.W. Rayleigh, 1887] залежність намагніченості M (або магнітної індукції B) феромагнетика від напруженості зовнішнього магнітного поля H в області $H > H_c$ (де H_c – коерцитивна сила матеріалу). Для кривої початкового намагнічення з. н. Р. має вигляд $M = \kappa_{rev}H \pm RH^2$, де κ_{rev} – обернена магнітна сприйнятливість, R – стала Релєя, знак "+" відповідає $H > 0$, знак "-" $H < 0$. Усталена петля магнітного гістерезису, згідно з з. н. Р., описується рівнянням $M = (\kappa_{rev} + RH_m) \pm (R/2)(H^2 - H_m^2)$, де знак "+" перед другим доданком відповідає висхідній гілці гістерезису, а знак "-" – спадній, H_m – максимальне значення магнітного поля.

з. однакорозподілу (рос. закон равномерного распределения; англ. equipartition law) – те саме, що закон рівнорозподілу.

з. Ома (рос. закон Ома; англ. Ohm's law) – лінійний зв'язок між силою струму I на ділянці електричного кола і прикладеною до цієї ділянки напругою U (інтегральна форма з. О., [G. Ohm, 1826]): $U = RI$, де R – коефіцієнт (омічний опір), що залежить від матеріалу провідника, його геометрії та температури.

з. Ома узагальнений (рос. закон Ома обобщенный; англ. generalized Ohm's law) – лінійна залежність для плазми між густиною струму j та напруженістю ефективного електричного поля в провіднику E_{ef} , що включає об'ємні сили неелектричного походження (т. зв. сторонні сили), які викликають струм.

з. Паскаля (рос. закон Паскаля; англ. Pascal's law) – основний закон гідростатики, відповідно до якого тиск на поверхні рідини, викликаний зовнішніми силами, передається рідиною однаково у

всіх напрямках. Встановлений Б. Паскалем, опублікований у 1663.

з. Пашена (рос. закон Пашена; англ. Paschen's law) – встановлює, що найменша напруга запалювання газового розряду між двома плоскими електродами є сталою величиною (характерною для даного газу) при однакових значеннях добутку pd , де p – тиск газу, d – відстань між електродами (Ф. Пашен [F. Paschen], 1889). З. П. – окремий випадок закону подібності газових розрядів: явища в розряді протікають однаково, якщо при збільшенні (зменшенні) тиску газу в стільки ж разів зменшити (збільшити) розміри розрядного проміжку, зберігаючи його форму геометрично подібною початковій. З. П. справедливий з тим більшою точністю, чим менші p і d . Див. також потенціал запалювання.

з. площ (рос. закон площадей; англ. law of areas) – закон руху матеріальної точки (або центра мас тіла) під дією центральної сили, згідно з яким: а) траєкторією точки є плоска крива, яка лежить в площині, що проходить через центр сили; б) площа, яка описується радіусом-вектором точки, проведеним із центра сили, росте пропорційно часу, тобто точка рухається зі сталою секторною швидкістю.

з. повного струму (рос. закон полного тока; англ. Ampere's circuital law) – інтеграл по замкнутому контуру від напруженості магнітного поля H дорівнює повному струмові, що проходить крізь поверхню S , обмежену цим контуром: $\oint_{\Gamma} H \cdot dl = \int_S j \cdot dS$, де j – вектор густини повного струму.

з. Пуазейля [закон Хагена–Пуазейля] (рос. закон Пуазейля, закон Хагена–Пуазейля; англ. Poiseuille's law) – закон усталеної течії в'язкої нестисливої рідини в тонкій циліндричній трубці круглого перерізу. Відповідно до з. П., секундна об'ємна витрата рідини пропорційна перепаду

тиску на одиницю довжини трубки:

$$Q = k \frac{(p - p_0)}{l} d^4 = \frac{\pi}{128} \frac{(p - p_0)}{l} \frac{d^4}{\mu}, \text{ де } Q -$$

об'єм рідини, що протікає за 1 с крізь переріз трубки, p і p_0 – тиск у двох перерізах трубки, d – діаметр трубки, l – відстань між перерізами, μ – коефіцієнт в'язкості,

$$k = \pi/128\mu.$$

з. Рауля (рос. закон Рауля; англ. Raul's law) – залежність відносного зниження тиску парціальної пари розчинника від концентрації розчиненої речовини. Відповідно до цього закону, $(p_1 - p)/p_1 = n_1 / (n + n_1)$, де p і p_1 – тиск насиченої пари розчинника над розчином і чистим розчинником відповідно, n_1 і n – числа молекул розчиненої речовини і розчинника (при розрахунку молекул потрібно врахувати стан молекул розчину – дисоціацію, асоціацію молекул чи збереження їх в індивідуальному, цілісному вигляді).

з. раціональних відношень [закон раціональності параметрів, закон цілих чисел, закон Аюї] (рос. закон рациональных отношений, закон рациональности параметров, закон целых чисел, закон Аюи; англ. law of rational indices, law of integer numbers, Наўю's law) – один із основних законів кристалографії. Відкритий Р.Ж. Аюї [R.J. Naüy] в 1781 р. Якщо яка-небудь грань кристала, іменована умовно одиничною, відсікає від осей x , y , z , спрямованих уздовж трьох ребер кристала, непаралельних одній площині, відрізки OH_0 , OK_0 , OL_0 – умовні осьові одиниці, а яка-небудь інша грань відтинає від тих же осей відрізки OH , OK , OL , то, за з. р. в. , подвійне відношення між цими відрізками (параметрами) завжди може бути зведене до відношення трьох цілих чисел h , k , l , які є індексами грані, позначуваної символом

$$(h \ k \ l): \frac{OH_0}{OH} : \frac{OK_0}{OK} : \frac{OL_0}{OL} = h:k:l. \text{ Це впливає з того, що грані кристала є сітчастими}$$

площинами просторової решітки і в силу цього повинні відтинати від осей після належного паралельного перенесення відрізки, рівні цілому числу дійсних осьових одиниць a , b , c (періодів повторюваності уздовж заданих рядів решітки за експериментальними даними рентгеноструктурного аналізу).

з. раціональності параметрів (рос. закон рациональности параметров; англ. law of rational indices) – те саме, що закон раціональних відношень.

з. рівнорозподілу [закон однакорозподілу] (рос. закон равнораспределения; англ. equipartition law) – твердження, згідно з яким у класичній рівноважній статистичній системі середня кінетична енергія, яка припадає на кожен трансляційний, обертальний та коливальний ступені вільності, дорівнює $\theta/2$ ($\theta = kT$); середня потенціальна енергія, що припадає на кожне гармонічне коливання в системі, – теж $\theta/2$. Є прямим наслідком статистичної теореми віріалу.

з. розбавлення (Оствальда) (рос. закон разбавления (Оствальда); англ. law of dilution) – пов'язує еквівалентну електропровідність розчину слабкого електроліту з його концентрацією.

з. розподільний (рос. закон распределительный; англ. distributive law) – те саме, що розподільність.

з. синусів [умова синусів] (рос. закон синусов, условие синусов; англ. sine law) – умова, дотримання якої необхідне, щоб оптична система давала безаберацийне зображення малого елемента, розташованого перпендикулярно осі. З. с. виражається формулою $\sin u / \sin u' = \beta n' / n$, де u і u' – кути, утворені оптичною віссю та променем, що проходить через точку предмета на осі в просторі предметів і в просторі зображень відповідно; n і n' – показники залому середовища по обидва боки оптичної системи; $\beta = y'/y$ – лінійне збільшення системи.

з. Стокса (рос. закон Стокса; англ. Stokes' law) – визначає силу опору F , яка

діє на кулю при її повільному рівномірному поступальному русі в необмеженій в'язкій рідині: $F = 6\pi\eta r v$, де η – коефіцієнт в'язкості рідини, r – радіус кулі, v – швидкість її руху. 3. С. використовують у віскозиметрії для вимірювання в'язкості рідини.

3. **теплоємності Дебая** (рос. закон теплоємности Дебая; англ. Debye's law) – положення, згідно з яким теплоємність C_V кристалічної ґратки при низьких температурах T пропорційна кубові температури:

$$C_V = \frac{2\pi^2 k}{5(hu)^3} (kT)^3 V,$$

де k – стала Больцмана, V – об'єм, h – стала Планка, u – швидкість звуку.

3. **термодинаміки другий** (рос. закон термодинамики второй; англ. law of degradation of energy, second law of thermodynamics) – те саме, що **засада термодинаміки друга**.

3. **термодинаміки перший** (рос. закон термодинамики первый; англ. first law of thermodynamics) – те саме, що **засада термодинаміки перша**.

3. **тертя Ньютона** в гідромеханіці (рос. закон трения Ньютона в гидромеханике; англ. Newton's friction law in hydromechanics) – емпірична формула, що виражає пропорційність напруження тертя (t) між двома шарами в'язкої рідини, яка рухається прямолінійно, до швидкості ковзання цих шарів, тобто віднесеній до одиниці довжини зміні швидкості за нормаллю щодо напрямку руху (І. Ньютон, 1687): $t = h (du/dy)$, де u – складова швидкості рідини вздовж поверхні, y – координата, нормальна до поверхні, h – коефіцієнт внутрішнього тертя рідини, або динамічний коефіцієнт в'язкості (іноді його називають просто в'язкістю). Гази та рідини, що підкоряються з. т. Н., називаються нормальними, або ньютонівськими рідинами.

3. **тяжіння Айнштайна** (рос. закон тяготения Эйнштейна; англ. Einstein's law of gravitation) – див. **тяжіння**.

3. **тяжіння Ньютона** (рос. закон тяготения Ньютона; англ. Newton's law of gravitation) – див. **закон Всесвітнього тяжіння**.

3. **Хагена–Пуазейля** (рос. закон Хагена–Пуазейля; англ. Poiseuille's law) – те саме, що **закон Пуазейля**.

3. **цілих чисел** (рос. закон целых чисел; англ. law of integer numbers) – те саме, що **закон раціональних відношень**.

3. **чінних мас** (рос. закон действующих масс; англ. law of mass action) – те саме, що **закон діючих мас**.

3-ни **Дальтона** (рос. законы Дальтона; англ. Dalton's laws) – закони в газових сумішах, згідно з якими: 1) при сталій температурі повний тиск суміші кількох газів, які хімічно не взаємодіють, дорівнює сумі парціальних тисків цих газів; 2) при сталій температурі концентрація кожного газу, розчиненого у даній масі рідини, пропорційна його парціальному тискові.

3-ни **збереження** (рос. законы сохранения; англ. conservation laws) – фізичні закономірності, згідно з якими чисельні значення деяких фізичних величин не змінюються з часом у будь-яких процесах (іноді у певному класі процесів). Найважливішими з. з., справедливими для будь-яких ізольованих систем, є з. з. енергії, імпульсу, моменту імпульсу й електричного заряду.

3-ни **Кеплера** (рос. законы Кеплера; англ. Kepler's laws) – емпіричні закони, що описують рух планет навколо Сонця. 1-й з. К. Всі планети рухаються по еліпсах, в одному з фокусів яких міститься Сонце. 2-й з. К. Площі, описувані радіусами-векторами планет, є пропорційними часові. 3-й з. К. Квадрати періодів обертань відносяться як куби їхніх середніх відстаней до Сонця.

з-ни Кірхгофа (рос. **законы Кирхгофа**; англ. **Kirchhoff's laws**) – те саме, що **правила Кірхгофа**.

з-ни механіки Ньютона (рос. **законы механики Ньютона**; англ. **Newton's laws of motion**) – три закони, що лежать в основі т. зв. класичної механіки. Сформульовані І. Ньютоном (1687) у такий спосіб. 1-й закон: "Усяке тіло продовжує утримуватися у своєму стані спокою чи рівномірного та прямолінійного руху, доки й оскільки воно не примушується прикладеними силами змінити цей стан". 2-й закон: "Зміна кількості руху пропорційна прикладеній рушійній силі і відбувається в напрямку тієї прямої, вздовж якої ця сила діє". 3-й закон: "Дії завжди існує однакова і протилежна протидія, або дії двох тіл одне на одне однакові та спрямовані в протилежні сторони". Відповідно до сучасних уявлень і термінології, у 1-й і 2-й законах під тілом варто розуміти матеріальну точку, а під рухом – рух відносно інерційної системи відліку.

з-ни подібності (рос. **законы подобия**; англ. **scaling laws, similarity laws**) – властиві таким фізичним процесам, у яких характерні фізичні величини, будучи функціями інших величин (аргументів), залежать не окремо від кожної з них, а від певних комбінацій аргументів (наприклад, від добутку, відношення та ін.). Відповідні з. п. криві, відображаючи залежність фізичної величини від одного з аргументів, при зміні іншого зберігають свою форму, залишаючись подібними (див. *також* **теорія подібності**).

з-ни Фарадея (рос. **законы Фарадея**; англ. **Faraday's laws**) – основні кількісні закони електролізу, які виражають зв'язок між кількістю електрики і кількостями та природою речовин, що зазнають хімічних перетворень при проходженні струму. Перший з. Ф.: кількість речовини, яка зазнала перетворення на електроді при проходженні електричного струму,

прямо пропорційна кількості пропущеної електрики. Другий з. Ф.: відношення ваг різних речовин, що зазнають хімічного перетворення на електродах при проходженні однакових кількостей електрики, дорівнює відношенню хімічних еквівалентів цих речовин. Див. *також* **число Фарадея**.

з-ни Френеля (рос. **законы Френеля**; англ. **Fresnel's laws**) – закони відбивання та залому світла на плоскій нерухомій поверхні розділу двох середовищ.

ЗАЛАМ, -у (рос. **преломление**; англ. **refraction**).

з. радіохвиль (рос. **преломление радиоволн**; англ. **radio wave refraction**) – те саме, що **рефракція радіохвиль**.

з. світла (рос. **преломление света**; англ. **light refraction**) – зміна напрямку поширення світлової хвилі (світлового променя) при проходженні через межу розділу двох різних прозорих середовищ. Див. *також* **рефракція світла**.

з. хвиль (рос. **преломление волн**; англ. **wave refraction**) – те саме, що **рефракція хвиль**.

ЗАЛЕЖНІСТЬ, -ості (рос. **зависимость**; англ. **dependence**).

з. маса-світність (рос. **зависимость масса-светимость**; англ. **mass-luminosity dependence, mass-exitance dependence**) – відображає фундаментальну властивість стаціонарних зірок, що перебувають у тепловій і гідростатичній рівновазі: чим більша маса зорі, тим вища її світність *L* [A.S. Eddington, 1921]. Див. *також* **діаграма спектр-світність**.

ЗАЛИШКИ, -ів, мн. (рос. **остатки**; англ. **remains**; (зір) **remnants, relics**; (від перегінки) **leavings, butts**; (відходи) **refuse**).

з. спáлахів наднові́х (рос. **остатки вспышек сверхновых**; англ. **supernova remnants, supernova relics, remnants of a supernova**) – туманності, утворені при взаємодії з навколосоряним середовищем

викинутої під час спалахів наднових зірок речовини зір. Спалах наднової є результатом вибуху зірки на пізніх стадіях еволюції з виділенням енергії 10^{50} – 10^{51} ерг. Вибух може призводити або до повного розльоту зорі, або до викиду тільки її зовнішніх шарів з утворенням зоряного залишку спалаху наднової у вигляді нейтронної зірки чи чорної діри. Властивості з. с. н. і їх спостережувані прояви визначаються присутністю зоряного залишку і характером взаємодії викинутого газу з навколорозоряною речовиною. У Галактиці виявлено близько 140 з. с. н. Представником з. с. н. I типу є Тіхо Браге. Зі старих галактичних з. с. н. найдетальніше вивчена Петля Лебедя.

ЗАЛІЗО (рос. *железо*; англ. *iron*), Fe – хімічний елемент VIII групи періодичної системи елементів, атомний номер 26, атомна маса 55,847; в природі представлений чотирма стабільними ізотопами: ^{54}Fe (5,82 %), ^{56}Fe (91,66 %), ^{57}Fe (2,19 %) і ^{58}Fe (0,33 %). Електронна конфігурація двох зовнішніх оболонок $3s^2p^6d^64s^2$. Чисте з. – блискучий сріблясто-білий в'язкий і кувний метал. α -Fe має об'ємноцентровану кубічну решітку (при 20 °C стала гратки $a = 0,286645$ нм); при температурах 910 – 1400 °C α -Fe переходить у γ -Fe з гранецентрованою кубічною решіткою ($a = 0,364$ нм). До точки Кюрі ($t = 769$ °C) α -Fe є феромагнітним, вище – парамагнітним.

"ЗАМОРОЖЕННЯ" (рос. "замораживание"; англ. *freeze, freezing, chilling, congelation, icing, refrigeration, quenching*).

"з." **орбітальних моментів** (рос. "замораживание" **орбитальных моментов**; англ. *quenching of orbital angular moment*) – ефект, зумовлений дією неоднорідного електричного поля кристалічної решітки на рух електронів внутрішніх незаповнених електронних

шарів парамагнітних іонів: середнє значення проєкції орбітального магнітного моменту цих електронів на напрямок зовнішнього магнітного поля виявляється рівним нулю, внаслідок чого їхні орбітальні моменти не дають внеску в результуючий магнітний момент кристала (орбітальні магнітні моменти електронів немов "заморожуються" сильним внутрішньокристалічним полем, і їхній напрямок не можна змінити більш слабкою дією зовнішнього магнітного поля).

ЗАПАС, -у (рос. *запас*; англ. *reserve, stock, store*; (характеристика стійкості чи міцності конструкції) *margin*).

з. **міцності** в опорі матеріалів (рос. *запас прочности* в сопроотивлении материалов; англ. *strength margin, safety margin, factor of safety*) – характеристика стану споруди або її елемента щодо опору їхньому руйнуванню. Числове значення запасу міцності визначається коефіцієнтом з. м., що залежить від методу розрахунку. Напр., коефіцієнт з. м. за напруженням – відношення допустимого напруження (межі міцності, границі плинності, границі витривалості при змінних навантаженнях) до найбільшого напруження при заданому типі навантажень.

з. **стійкості** (рос. *запас устойчивости*; англ. *stability margin, absolute stability margin, singing margin, marginal stability, stability factor*) – характеристика, що визначає ступінь віддаленості величини діючих на конструкцію навантажень від їх граничних (критичних) значень, при яких відбувається втрата стійкості і тримається спроможність конструкції вичерпується (див. також **стійкість пружних систем**). Чисельне значення з. с. виражається відношенням критичного навантаження на конструкцію до фактично діючого.

ЗАПИС, -у (рос. запись; англ. recording, record, write, writing, registration; (обч.) notation; (реєстрація інформації) log(ging); (списку, таблиці) entry).

з. **зв'язку магнітний** (рос. запись звука магнитная; англ. magnetic sound recording) – див. звукозапис.

з. **зображення магнітний** (рос. запись изображения магнитная; англ. magnetic video recording) – запис видимого зображення у формі різної залишкової намагніченості ділянок феромагнітної стрічки.

з. **зв'язку оптичний** (рос. запись звука оптическая; англ. optical sound recording) – див. звукозапис.

з. **інформації оптичний** (рос. запись информации оптическая; англ. optical logging) – процеси записування інформації, яку переносить оптичне випромінювання, а також область науки, що вивчає ці процеси. З. і. о. базується на світлоіндукованих процесах у реєструвальному середовищі, які призводять до зміни стану чи форми носія.

з. **зображення термопластичний** (рос. запись изображения термопластическая; англ. thermoplastic video recording) – запис послідовності телевізійних сигналів на рухому термопластичну стрічку. Запис виконують шляхом нанесення електричного заряду електронним променем і наступного нагрівання, при якому розподіл потенціалу на стрічці перетворюється в розподіл деформацій. Одержаний з. з. т. може бути відтворений у вигляді оптичного зображення або переведений у початкову послідовність електричних сигналів.

ЗАПІЗНЕННЯ (рос. запаздывание; англ. delay, drag, lag(ging), retard(ation), trail).

з. **пливності** (рос. запаздывание текучести, задержка текучести; англ. afterflow delay, (cold) flow delay,

yielding flow delay, flowability delay, fluidity delay, yield delay, yielding delay, afterflow drag, (cold) flow drag, yielding flow drag, flowability drag, fluidity drag, yield drag, yielding drag, afterflow lag, (cold) flow lag, yielding flow lag, flowability lag, fluidity lag, yield lag, yielding lag, afterflow lagging, (cold) flow lagging, yielding flow lagging, flowability lagging, fluidity lagging, yield lagging, yielding lagging, afterflow retard, (cold) flow retard, yielding flow retard, flowability retard, fluidity retard, yield retard, yielding retard, afterflow retardation, (cold) flow retardation, yielding flow retardation, flowability retardation, fluidity retardation, yield retardation, yielding retardation, afterflow trail, (cold) flow trail, yielding flow trail, flowability trail, fluidity trail, yield trail, yielding trail) – те саме, що запізнення плинності.

з. **пливності** [запізнення пливності, затримка плинності, затримка пливності] (рос. запаздывание текучести, задержка текучести; англ. afterflow delay, (cold) flow delay, yielding flow delay, flowability delay, fluidity delay, yield delay, yielding delay, afterflow drag, (cold) flow drag, yielding flow drag, flowability drag, fluidity drag, yield drag, yielding drag, afterflow lag, (cold) flow lag, yielding flow lag, flowability lag, fluidity lag, yield lag, yielding lag, afterflow lagging, (cold) flow lagging, yielding flow lagging, flowability lagging, fluidity lagging, yield lagging, yielding lagging, afterflow retard, (cold) flow retard, yielding flow retard, flowability retard, fluidity retard, yield retard, yielding retard, afterflow retardation, (cold) flow retardation, yielding flow retardation, flowability retardation, fluidity retardation, yield retardation, yielding retardation, afterflow trail, (cold) flow trail, yielding flow trail, flowability trail, fluidity trail, yield trail, yielding trail) – явище, яке характеризується тим, що при миттєвому

(дуже швидкому) прикладенні напруження, яке перевищує границю текучості при статичному (дуже повільному) навантаженні, пластична деформація виникає не тієї ж миті, а після закінчення деякого проміжку часу – т. зв. з. п. Якщо напруження знято до закінчення періоду з. п., залишкових деформацій не виникає, тобто матеріал деформується пружно.

ЗАРОДОК, -дка (рос. зародыш; англ. nucleus, seed, embryo, germ).

з. кристалізації (рос. зародыш кристаллизации; англ. nucleus (of crystallization), crystallizing nucleus) – те саме, що **ядро кристалізації**.

ЗАРЯД, -у (рос. заряд; англ. charge) – фізична величина, що є джерелом поля, за допомогою якого здійснюється взаємодія частинок, які мають цю характеристику (електричний заряд, слабкий заряд, колірний заряд). З. називають також деякі адитивні фізичні величини, що зберігаються (точно або наближено) у процесах перетворення частинок, зумовлених певними типами взаємодії (напр., баріонне число, лептонне число, гіперзаряд, дивність).

з. **баріонний** (рос. заряд барионный; англ. baryon charge), *B* – те саме, що баріонне число.

з. **електричний** (рос. заряд электрический; англ. electrical charge) – пов'язане з матеріальним носієм джерело електромагнітного поля. Зв'язок з. е. зі створюваним полем визначається рівняннями Максвелла, взаємодія електричного заряду один з одним описується законом Кулона.

з. **елементарний електричний** (рос. заряд элементарный электрический; англ. elementary electrical charge), *e* – найменший електричний заряд, що дорівнює $e = (4,80298 \pm 0,00020) \cdot 10^{-10}$ одиниць СГСЕ (див. також **системи одиниць**). Заряд, який передається при взаємодіях, є завжди цілим кратним від

величини *e*. Всі елементарні частинки мають електричний заряд, який дорівнює *e* або нулю.

з. **затравковий** [стала взаємодії **затравкова, константа взаємодії затравкова**] у квантовій теорії поля (рос. заряд затравочный [константа **взаимодействия затравочная, постоянная взаимодействия затравочная**] в квантовой теории поля; англ. **seed charge, seed coupling constant**) – параметр, який характеризує взаємодію частинок (полів) без урахування перенормувань. У фізичних процесах з. з. з'являється тільки в сумі з добавками – радіаційними поправками, зумовленими поляризацією вакууму. Ця сума утворює **фізичний** (спостережуваний) заряд.

з. **інваріантний** (рос. заряд инвариантный; англ. invariant charge) – одне з основних понять методу ренормалізаційної групи у квантовій теорії поля. Визначається як добуток перенормованих кон-стант зв'язку (заряду), вершинної функції, яка відповідає цій константі, і квадратних коренів з безрозмірних пропагаторів частинок, які входять у дану вершину.

з. **лептонний** (рос. заряд лептонный; англ. lepton charge) – те саме, що **число лептоне**.

з. **магнітний** (рос. заряд магнитный; англ. magnetic charge) – допоміжне поняття, що вводиться при розрахунках статичних магнітних полів (за аналогією з поняттям електричного заряду, який створює електростатичне поле). Відповідно до класичної теорії магнетизму, магнітне поле не має інших джерел, крім електричних струмів. Однак П.А. Дірак у 1931 висунув гіпотезу про існування в природі відосіблених з. м. – магнітних монополів; існування останніх також передбачається в теорії великого об'єднання. Гіпотеза поки що експериментально не підтверджена.

з. нуклонний (рос. заряд нуклонный; англ. nucl(e)on charge) – див. нукліони.

з. об'ємний (рос. заряд объёмный; англ. space charge) – те саме, що заряд просторовий.

з. просторовий [заряд об'ємний] (рос. заряд пространственный, заряд объёмный; англ. space charge) – електричний заряд q , розподілений в об'ємі V так, що його густина $\rho = dq/dV$ є скінченною.

нуль-заряд у квантовій теорії поля (рос. нуль-заряд в квантовой теории поля; англ. null charge [zero charge] in quantum field theory) – прийнята (жаргонна) назва для властивостей перетворення в нуль факторів перенормування константи зв'язку.

ЗАСАДА [закон] (рос. начало, закон; англ. law).

з. термодинаміки друга [закон термодинаміки другий] (рос. начало термодинамики второе, закон термодинамики второй; англ. law of degradation of energy, second law of thermodynamics) – один з основних законів термодинаміки, що встановлює незворотливість реальних термодинамічних процесів. З. т. д. у формулюванні Клаузіуса [R. Clausius, 1850] твердить, що процес, при якому не відбувається ніяких змін, крім передачі тепла від гарячого тіла до холодного, незворотливий, тобто тепло не може самовільно переходити від холодного тіла до більш нагрітого (принцип Клаузіуса). З. т. д. у формулюванні В. Томсона (Кельвіна) [W. Thomson, Kelvin, 1851]: процес, при якому робота переходить у тепло без будь-яких змін стану системи, незворотливий, тобто неможливо цілком перетворити в роботу все тепло, узятє від тіла, не здійснюючи ніяких інших змін стану системи (принцип Томсона).

з. термодинаміки перша [закон термодинаміки перший] (рос. начало термодинамики первое, закон термодинамики первый; англ. first law of thermo-dynamics) – закон збереження енергії для термодинамічної системи, відповідно до якого робота може відбуватися тільки

за рахунок теплоти або якої-небудь іншої форми енергії (Ю.П. Маєр [J.R. Mayer], 1842; Дж. Джоуль [J. Joule], експеримент, 1843). З. т. п. можна формулювати як неможливість існування вічного двигуна 1-го роду, що виконує роботу, не черпаючи енергію з якого-небудь джерела. Згідно з цією засадою, теплота Q , що надається системі, дорівнює сумі збільшення внутрішньої енергії U та роботи A , яку виконує уклад проти зовнішніх сил: $Q = U_2 - U_1 + A$. У системах, які обмінюються із середовищем речовиною й енергією, у з. т. п. слід враховувати енергію Z , яка передається при перенесенні маси: $Q = U_2 - U_1 + A + Z$. З. т. п. можна сформулювати також за допомогою ентальпії $H = U + PV$, тому що $\delta Q = dH - VdP$. Така форма зручна для застосування з. т. п. до стаціонарних процесів (див. також ефект Джоуля–Томсона).

з. термодинаміки третя [теорема Нернста] (рос. начало термодинамики третье, теорема Нернста; англ. third law of thermodynamics, Nernst theorem) – фундаментальне положення термодинаміки, яке є узагальненням численних спостережень властивостей макроскопічних систем і стверджує, що за інших фіксованих умов, наприклад, при сталих об'ємі й тиску, ентропія системи прагне до нуля при наближенні до нуля температури. Із з. т. т. впливають кілька важливих наслідків: так, при абсолютному нулі температури обертаються в нуль теплоємності, коефіцієнт теплового розширення, термічний коефіцієнт тиску. Із з. т. т. впливає також висновок про принципову недосяжність цілковитого

нуля температури. З. т. т. стосується лише рівноважних станів.

ЗАСЕЛЕНІСТЬ, -ості [населеність] (рос. заселённость, населённость; англ. population, occupancy, occupation).

з. рівня [населеність рівня] (рос. заселённость уровня, населённость уровня; англ. level population, level occupancy, level occupation) – число частинок в одиниці об'єму речовини, що перебувають у певному енергетичному стані (на даному енергетичному рівні). Див. також **рівні енергії**.

ЗАСПОКОЮВАЧІ, -ів, мн. в електровимірювальних приладах (рос. успокоители в электроизмерительных приборах; англ. [dampers, dashpots] in electrometering devices) – пристрої, які гасять коливання рухомої частини прилада при переході її в стан рівноваги. Поширені повітряні, рідинні та магнітноіндукційні з.

ЗАТРАВКА (рос. затравка; англ. nucleator, inoculation, inoculant, seeding agent; (кристал) seed, nucleator, inoculating crystal; (для витягування скла) bait; (при неперервній розливці) dummy bar; (у виробництві цукру) seed, footing, false grains, seed grains).

з. кристалізації (рос. затравка кристаллизации; англ. nucleus (of crystallization), crystallizing nucleus, solidification center, solidification centre, crystallization grain) – те саме, що ядро кристалізації.

ЗАТРИМКА (рос. задержка; англ. (відставання, запізнєння) delay, drag, lag(ging), retard(ation), trail, latency; (захоплення, утримання) entrapment, holdup; (сповільнення) inhibition; (зупинка) stop(ping); (сигналу в гідросистемі) dwell).

з. пливності (рос. задержка текучести; англ. afterflow delay, (cold)

flow delay, yielding flow delay, flowability delay, fluidity delay, yield delay, yielding delay, afterflow drag, (cold) flow drag, yielding flow drag, flowability drag, fluidity drag, yield drag, yielding drag, afterflow lag, (cold) flow lag, yielding flow lag, flowability lag, fluidity lag, yield lag, yielding lag, afterflow lagging, (cold) flow lagging, yielding flow lagging, flowability lagging, fluidity lagging, yield lagging, yielding lagging, afterflow retard, (cold) flow retard, yielding flow retard, flowability retard, fluidity retard, yield retard, yielding retard, afterflow retardation, (cold) flow retardation, yielding flow retardation, flowability retardation, fluidity retardation, yield retardation, yielding retardation, afterflow trail, (cold) flow trail, yielding flow trail, flowability trail, fluidity trail, yield trail, yielding trail) – те саме, що запізнєння пливності.

з. пливності (рос. задержка текучести; англ. afterflow delay, (cold) flow delay, yielding flow delay, flowability delay, fluidity delay, yield delay, yielding delay, afterflow drag, (cold) flow drag, yielding flow drag, flowability drag, fluidity drag, yield drag, yielding drag, afterflow lag, (cold) flow lag, yielding flow lag, flowability lag, fluidity lag, yield lag, yielding lag, afterflow lagging, (cold) flow lagging, yielding flow lagging, flowability lagging, fluidity lagging, yield lagging, yielding lagging, afterflow retard, (cold) flow retard, yielding flow retard, flowability retard, fluidity retard, yield retard, yielding retard, afterflow retardation, (cold) flow retardation, yielding flow retardation, flowability retardation, fluidity retardation, yield retardation, yielding retardation, afterflow trail, (cold) flow trail, yielding flow trail, flowability trail, fluidity trail, yield trail, yielding trail) – те саме, що запізнєння пливності.

ЗАТЯГУВАННЯ (рос. затыгивание; англ. pulling).

3. **частоті** (рос. затыгивание частоты; англ. frequency pulling) – явище, при якому самоколивна система з двома і більше ступенями вільності здійснює коливання на одній із двох (або кількох) частот, для кожної з яких виконано умови самозбудження; причому встановлення того чи іншого коливання залежить від початкових умов і при зміні параметрів автоколивання зберігаються на початковій частоті, хоча умови самозбудження вже стали більш сприятливими для іншої частоти; подальша зміна параметрів призводить до стрибкоподібної зміни одного коливання іншим з утворенням петлі гістерезису.

ЗАХИСТ, -у (рос. защита; англ. protection, shield, shielding, guard, cover, safeguard).

3. **магнітний** (рос. защита магнитная; англ. magnetic protection, magnetic shielding, magnetostatic shielding) – те саме, що **екранування магнітне**.

3. **радіаційний** (рос. защита радиационная; англ. radiation protection, radiation shielding) – 1) методи послаблення дії іонізуювальних випромінювань до дозволеного рівня; 2) комплекс споруд, що знижує інтенсивність випромінювання джерела. Основне завдання – забезпечення безпеки як персоналу, що працює в полях іонізуювальних випромінювань, так і людей, які ненавмисне зазнають опромінення, за рахунок зниження індивідуальних еквівалентних доз нижче гранично дозволених рівнів (див. також **норми радіаційної безпеки**).

ЗАХОПЛЕННЯ (рос. захват; (частоти) захватывание; англ. capture, holding, interception, nip, pickup, pinning, trapping, entrainment, entrapment; (частоти) lock(ing)-in, locking; (мех.) catch, bite, acquisition, gripping, pickup).

3. **гравітаційне** в релятивістській теорії тяжіння (рос. захват гравитационный в релятивистской теории тяготения; англ. gravitation capture in relativistic gravitation theory) – явище захоплення центром тяжіння частинки, яка прилітає з нескінченності, за допомогою суто гравітаційних ефектів. У ньютонівській теорії тяжіння суто гравітаційне захоплення неможливе. Частинка, що прилітає з нескінченності, має невід'ємну повну енергію, рухається відносно центра тяжіння по параболі чи гіперболі і знову летить у нескінченність. У загальній теорії відносності з. г. частинки, що прилітає з нескінченності, стає можливим, якщо центром тяжіння є чорна діра.

3. **електронне** (рос. захват электронный; англ. electron capture) – див. **К-захоплення**.

3. **носіїв заряду** (у напівпровідниках) (рос. захват носителей заряда (в полупроводниках); англ. carrier trapping [in semiconductors]) – перехід електрона із зони провідності на домішковий рівень у забороненій зоні напівпровідника або з домішкового рівня у валентну зону (останній випадок зручніше розглядати як перехід дірки з валентної зони на домішковий рівень; див. також **теорія зонна**).

3. **радіаційне** (рос. захват радиационный; англ. radiation capture, radiative capture, radiative absorption) – ядерна реакція, в якій частинка, що налітає, захоплюється ядром-мішенню, а енергія збудження утвореного складного ядра випромінюється у вигляді γ -квантів (іноді – конверсійних електронів; див. також **конверсія внутрішня**). З. р. є переважним процесом взаємодії з ядрами для нейтронів, для інших частинок відіграє істотно меншу роль.

з. частоти́ (рос. **захватывание частоты**; англ. **frequency lock(ing)-in, frequency locking**) – явище, яке полягає в тому, що автоколивна система (автогенератор) при дії на неї зовнішньої сили, яка періодично змінюється з часом, здійснює коливання не з частотою автоколивань ω_a , а з частотою ω_z зовнішньої дії. З. ч. здійснюється лише завдяки нелінійності та дисипативності та має місце за умови, що частоти ω_a і ω_z не надто відрізняються одна від одної.

К-захоплення (рос. **К-захват**; англ. **K-capture**) – вид бета-розпаду, при якому ядро спонтанно захоплює електрон із К-оболонки атома й одночасно висилає електронне нейтрино.

ЗБЕРЕЖЕННЯ (рос. **сохранение**; англ. **conservation**).

з. аксіального стру́му часткове у слабкій взаємодії (рос. **сохранение аксиального тока частичное** в слабком взаимодействии; англ. **partial conservation of axial current in weak interaction**) – гіпотеза про те, що константа аксіальної слабкої взаємодії без зміни дивності мало змінюється (слабко перенормовується) сильною взаємодією. Ця обставина пов'язана з аномально малою масою π -мезона (m_π) порівняно з масами інших адронів. У гіпотетичній межі $m_\pi \rightarrow 0$ збереження аксіального струму стає точним, і реалізується хіральна симетрія, а піон виникає як голдстоунівський бозон при спонтанному порушенні симетрії. Гіпотеза з. а. с. ч. висловлена в роботах Й. Намбу [Y. Nambu], М. Гелл-Манна [M. Gell-Mann] і М. Леві [M. Levy] у 1960.

з. векторного стру́му в слабкій взаємодії (рос. **сохранение векторного тока** в слабком взаимодействии; англ. **vector current conservation in weak interaction**) – властивість збереження векторного зарядженого струму адронів, який не змінює дивність. Гіпотеза з. в. с.

висловлена С.С. Герштейном і Я.Б. Зельдовичем у 1955 та Р. Фейнманом [R. Feynmann] і М. Гелл-Манном [M. Gell-Mann] у 1957. Вона лежить в основі сучасної теорії слабкої взаємодії. З. в. с. дозволяє пояснити універсальність векторних констант слабкої взаємодії.

ЗБІЛЬШЕННЯ (рос. **увеличение**; англ. **gain, growth, increase, increment, enhancement, enlarging, enlargement, augment(ation)**; (наростання) **buildup**; (приріст) **accretion**; (опт.) **magnification, magnifying (force), power**).

з. оптичне (рос. **увеличение оптическое**; англ. **optical magnification, magnifying power**) – відношення розмірів образу, створюваного оптичною системою, до відповідних розмірів предмета. Розрізняють такі види з. о.: 1) поперечне (лінійне) збільшення, яке дорівнює відношенню довжини образу відрізка, перпендикулярного до оптичної осі, до довжини цього ж відрізка; 2) кутове збільшення – відношення тангенсів кутів нахилу променя відносно оптичної осі у просторі образів і спряженого йому променя у просторі предметів; 3) поздовжнє збільшення – відношення довжини образу прямолінійного відрізка, розташованого вздовж оптичної осі, до довжини самого відрізка; 4) видиме збільшення (для візуальних оптичних систем), яке дорівнює відношенню розміру образу на сітківці ока, створеного оптичною системою разом з оком, до розмірів образу на сітківці при розгляданні цього ж предмета неозброєним оком з відстані найкращого бачення (25 см).

ЗБҮДЖЕННЯ (рос. **возбуждение**; англ. (елементарне) **excitation**; (процес) **excitation, agitation, actuation, driving, feed, field, firing, stimulation**; (запалення дуги) **start(ing)**; (елн. нагніт) **pump, pumping**; (хвилі) **launching**; (ел.) **drive, feeding**; (антени випромінювачем) **illumination**).

з. **áтома та моле́кули** (рос. **возбуждение атома и молекулы**; англ. **atom or molecule excitation**) – квантовий перехід атома чи молекули з нижчого (наприклад, основного) рівня енергії на вищий при поглинанні ними фотонів (фотозбудження) або при зіткненнях з електронами та іншими частинками (збудження ударом).

з. **вібронні** в молекулярних кристалах (рос. **возбуждения вибронные** в молекулярных кристаллах; англ. **vibron excitations**) – збудження, що складаються з електронного молекулярного екситона й одного чи декількох внутрішніх фононів. Внутрішні фонони відповідають коливальним гілкам кристала, що виникають із внутрішньомолекулярних коливань при об'єднанні молекул у кристал (див. також **динаміка кристалічних решіток**). З. в. у кристалах є аналогом електронно-коливальних (вібронних) збуджень вільних молекул.

з. **елементарні** (рос. **возбуждения элементарные**; англ. **quasi-particles, elementary excitations**) – збудження, на які можна розкласти слабо збуджений стан системи багатьох частинок; те саме, що **квазічастинки**.

з. **коливань жорсткє** (рос. **возбуждение колебаний жёсткое**; англ. **hard excitation**) – режим збудження коливань, при якому самоколивання виникають лише при початковому поштовху достатньої амплітуди, на відміну від м'якого збудження коливань, які виникають внаслідок наявності малих флуктуацій у самій автоколивній системі. Див. також **автоколивання**.

з. **коливань м'якє** (рос. **возбуждение колебаний мягкое**; англ. **soft excitation**) – режим збудження коливань, при якому автоколивання виникають самовільно (спонтанно), без початкового поштовху, за рахунок флуктуацій, що мають місце у коливній системі.

з. **коливань параметричне** (рос. **возбуждение параметрическое**; англ. **parametric excitation**) – збудження коливань, що настає в коливній системі в результаті періодичної зміни величини якого-небудь з "коливальних параметрів" системи (тобто параметрів, від величини яких істотно залежать періоди власних коливань системи).

з. **ступінча(с)те** (рос. **возбуждение ступенчатое**; англ. **step-by-step excitation**) – процес, який складається з двох послідовних актів збудження однієї частинки, при якому вона спочатку переходить у проміжний стан, а в результаті додаткової дії – на ще вищий рівень. З. с. може виникати при послідовному поглинанні одним атомом двох фотонів або при двох послідовних непружних співударах атома з електронами.

з. **ядер колективні** (рос. **возбуждения ядер коллективные**; англ. **collective excitations of nuclei**) – багатонуклонні збудження атомних ядер, у яких рух окремих нуклонів є скорельованим. За енергією з. я. к. можна розділити на низькочастотні коливальні й обертальні збудження (до енергій $\sim 2,5\text{-}3$ MeV) і високочастотні збудження, які називаються гігантськими резонансами, з енергією ~ 10 MeV. В утворенні низькочастотних з. я. к. беруть участь переважно нуклони частково заповнених оболонок, в утворенні високочастотних – нуклони із заповнених оболонок.

з. **ядер коливальні** (рос. **возбуждения ядер колебательные**; англ. **oscillatory excitations of nuclei**) – збуджені ядерні стани, в яких нуклони здійснюють узгоджений колективний рух, що призводить до періодичної залежності ядерних властивостей від часу. При енергіях збудження E нижче порога вильоту нуклонів ($E < 7$ MeV) з. я. к. проявляються як серії дискретних рівнів, подібні до вібраційних смуг у молекулярних спектрах. При більш

високих енергіях з. я. к. спостерігаються у вигляді широких резонансних максимумів у перерізах різноманітних ядерних реакцій (гігантські резонанси).

з. ядра кулонівське (рос. **возбуждение ядра кулоновское**; англ. **Coulomb nucleus excitation**) – збудження ядер, які зіштовхуються, викликане електромагнітною взаємодією між ними. З. я. к. здійснюється навіть при порівняно великих (відносно розмірів ядра) відстанях між ядрами.

ЗБУРЕННЯ (рос. **возмущение**; англ. **perturbation, dither, dithering, disturbance**).

з. адиабатичні (рос. **возмущение адиабатические**; англ. **adiabatic perturbations**) – збурення станів квантової системи під впливом зовнішніх умов, що повільно (адиабатично) змінюються. З. а. можуть призводити до значної зміни структури самих станів (див. також **перетин рів-нів**). Теорію з. а. застосовують для опису зіткнень атомів і молекул з електромагнітними полями, взаємодії різних збуджень у твердому тілі і т. д. Метод з. а. протиставляється методу раптових збурень (струшуванню).

з. первинні у ранньому Всесвіті (рос. **возмущение первичные** в ранней Вселенной; англ. **primary perturbations in early Universe**) – те саме, що **флуктуації первинні**.

ЗВЕДЕННЯ векторів (рос. **приведение векторов**; англ. (*mat.*) **reduction**).

з. сил (рос. **приведение сил**; англ. **reduction of forces**) – перетворення системи сил, прикладених до твердого тіла, в іншу, еквівалентну їй систему, зокрема найпростішу. У загальному випадку будь-який уклад сил, що діють на тверде тіло, при зведенні до довільного центра *O*, який називають центром зведення, замінюється однією силою, що дорівнює геометричній сумі

сил системи і прикладеною в центрі зведення, й однією парою з моментом, рівним геометричній сумі моментів усіх сил системи відносно центра зведення.

ЗВИВ, -а (рос **спираль** англ **coil, curl, volute, scroll**; (тільки просторовий) **helix**; (тільки плоский) **snail**; (дефект кристала) **swirl**) – див. **спіраль**.

ЗВУК, -у 1 (рос. **звук**; англ. **sound**) – коливальний рух частинок пружного середовища, (газоподібного, рідкого або твердого), що поширюється у вигляді хвиль (те саме, що **хвилі пружні**). Термін "з." уживається також для позначення відчуття, що його викликає дія звукових хвиль на спеціальний орган чуття (орган слуху) людини і тварин; людина чує звук від 16 Гц до 16000-20000 Гц. Фізичне поняття про з. охоплює пружні хвилі як чутного, так і нечутного діапазону (інфразвук, ультразвук, гіперзвук).

з. другий (рос. **звук второй**; англ. **second sound**) – слабкозагасні коливання температури та ентропії у надплинному гелії (He II, див. також **гелій рідкий**). Існування другого звуку зумовлено появою додаткових ступенів вільності в He II в результаті фазового переходу гелію у надплинний стан; у звичайних середовищах температурні коливання загасають на відстанях порядку довжини хвилі. Поширення з. д. не супроводжується перенесенням речовини, причому надплинний і нормальний компоненти коливаються в протифазі один відносно одного.

з. нульовий (рос. **звук нулевой**; англ. **zero-point sound**) – слабкозагасні коливання, що поширюються при низьких температурах у системі вирождених ферміонів (Фермі-рідина, Фермі-газ), причому довжина вільного пробігу квазічастинок набагато більша за довжину хвилі. З. н. являє собою прояв коливань функції розподілу квазічастинок.

з. у надпливному гелії ${}^4\text{He}$ (рос. звук в сверхтекучем гелии ${}^4\text{He}$; англ. sound in superfluid ${}^4\text{He}$) – те саме, що звук у надплинному гелії.

з. у надплинному гелії ${}^4\text{He}$ [звук у надпливному гелії ${}^4\text{He}$] (рос. звук в сверхтекучем гелии ${}^4\text{He}$; англ. sound in superfluid ${}^4\text{He}$) – гідродинамічні хвилі, які поширюються у надплинному гелії. Згідно з теорією надплинності (надпливності) Ландау, в рідкому He II існують дві швидкості поширення звуку, v_s і v_n , що відповідають надплинній і нормальній його компонентам. В об'ємі надплинного гелію можуть поширюватися хвилі двох типів – перший звук (ПЗ) і другий звук (ДЗ). У хвилі ПЗ $v_s \approx v_n$ і в кожному елементі об'єму нормальна і надплинна маси рухаються разом, у хвилі ДЗ – коливаються назустріч одна одній. ПЗ – коливання густини і тиску, ДЗ – теплові хвилі: коливання температури й ентропії. У тонких плівках надплинного гелію поширюється третій звук (ТЗ) – практично ізотермічні поверхневі хвилі; істотна особливість ТЗ – випаровування і конденсація гелію при коливаннях. Четвертий звук поширюється уздовж вузьких капілярів, діаметр яких малий порівняно з глибиною в'язкого проникнення; у цих умовах нормальний рух у капілярі цілком затримується тертям об стінки ($v_n = 0$). П'ятий звук – теплові (температурні) хвилі у плівках надплинного гелію в умовах, коли процеси випаровування (конденсації) у плівці пригнічені; хвилі п'ятого звуку є адіабатичними.

ЗВУК, -а 2 мовлення (рос. звук речи; англ. sound of speech).

ЗВУКОБАЧЕННЯ (рос. звуковидение; англ. acousto-optical imaging, sound vision) – одержання оптично видимих зображень предметів за допомогою акустичних хвиль. Залежно від призначення і використовуваного діапазону частот, застосовують пристрої з., засновані на наступних принципах:

лінзове з., при якому для побудови акустичного зображення предмета використовується звукова оптика (акустичні лінзи); голографічне з. використовує принцип голографії і не потребує звукової оптики (див. також **голографія акустична**); локаційне з. засноване на принципах лунолокації.

ЗВУКОЛЮМІНЕСЦЕНЦІЯ (рос. звуколюминесценция; англ. sound luminescence, acoustic luminescence) – світіння рідини при акустичній кавітації. Головна причина світіння – сильне нагрівання газу та пари в кавітаційному пухирці, яке відбувається в результаті адіабатичного стиснення при його захопленні: температура усередині пухирця може досягати 10^4 К, що викликає термічне збудження атомів газу та пари і свічення пухирця.

ЗВ'ЯЗНІСТЬ, -ості диференціально-геометрична (рос. связность дифференциально-геометрическая; англ. connection, connexion) – правило, що зіставляє кожному тензору його коваріантну похідну через набір символів Крістоффеля; застосовується в рівняннях загальної теорії відносності.

ЗВ'ЯЗОК, -зку́ (рос. связь; англ. bond, bonding, coupling, link, linkage, binding; (сполучення) association; (взаємний) relation, relationship; (мех.) constraint, re-straint; (з'єднання) connection, conjunction; (стяжка) tie, stay, brace rod, tie rod; (стик) conjunction; (елемент конструкції) binder, balk; (будів.) band, belt; (в опалубці) tie spacer; (комунікація) communication(s), telecom(munications); (програм) thread).

δ-зв'язок (рос. δ-связь; англ. delta bond) – див. **дельта-зв'язок**.

π-зв'язок (рос. π-связь; англ. pi bond) – див. **пі-зв'язок**.

дельта-зв'язок [**δ-зв'язок**] (рос. дельта-связь, **δ-связь**; англ. **delta bond**) – тип просторового розподілу електронної хмарини, утворений $d_x^2 - y^2$ і d_{xy} орбітами d -електронів.

з. **атомний** (рос. связь атомная; англ. **atomic bond**) – те саме, що **зв'язок ковалентний**.

з. **бездротовий** (рос. связь беспроводная; англ. **wire-free communication, wireless radio**) – те саме, що **радіозв'язок**.

з. **безпроводний** (рос. связь беспроводная; англ. **wire-free communication, wireless radio**) – те саме, що **радіозв'язок**.

з. **безпроводовий** (рос. связь беспроводная; англ. **wire-free communication, wireless radio**) – те саме, що **радіозв'язок**.

з. **векторний** (рос. связь векторная; англ. **vector bond**) – наочна модель векторного складання орбітальних і спінових моментів у повний момент квантової системи (атома, ядра, молекули), що характеризує взаємодію електронів в атомах та молекулах і нуклонів в атомних ядрах.

з. **воднівий** (рос. связь водородная; англ. **hydrogen bond**) – тип зв'язку між атомами, проміжний між валентною і невалентною міжатомною взаємодією. З. в. може утворитися за наявності атома Н між двома електровід'ємними атомами – F, N чи O, причому з одним із цих двох атомів атом водню зв'язаний ковалентним зв'язком. Природа водневого зв'язку полягає в тому, що електронна густина на лінії зв'язку O – H (N – H і т. д.) зміщується до більш електровід'ємного атома O (N і т. д.). При цьому протон водню оголюється, що сприяє зближенню електровід'ємних атомів сусідніх молекул (начебто атома водню між ними немає). Наявністю з. в. зумовлена своєрідність структури та

фізичних властивостей води і водних розчинів.

з. **гетерополярний** (рос. связь гетерополярная; англ. **heteropolar bond**) – те саме, що **зв'язок іонний**.

з. **гомеополярний** (рос. связь гомеополярная; англ. **homeopolar bond**) – те саме, що **зв'язок ковалентний**.

з. **донорно-акцепторний** [зв'язок семіполярний, зв'язок координаційний, зв'язок напівполярний] (рос. связь донорно-акцепторная, связь семиполярная, связь координационная, связь полуполярная; англ. **semipolar bond, coordination bond**) – хімічний зв'язок між двома атомами або групою атомів, які зазвичай не мають неспарених електронів, здійснюваний за рахунок неподіленої пари електронів (пари електронів із антипаралельними спінами) одного атома і вільного рівня іншого атома (акцептора). Таким чином, одна з частинок такого зв'язку є донором пари електронів, а інша – акцептором.

з. **електровалентний** (рос. связь электровалентная; англ. **electrovalence bond**) – те саме, що **зв'язок іонний**.

з. **зворотний** (рос. связь обратная; англ. **feedback**) – вплив результатів якогось-небудь процесу на його протікання; самовплив, взаємовплив різних ступенів вільності динамічної системи. Якщо початкове відхилення якої-небудь характеристики процесу від її початкового значення призводить завдяки дії з. з. до подальшого зростання цього відхилення, то з. з. називається додатним, а в протилежному випадку – від'ємним.

з. **зворотний від'ємний** (рос. связь обратная отрицательная; англ. **negative feedback**) – див. **зв'язок зворотний**.

з. **іонний** (з. йонний) [зв'язок електровалентний, зв'язок гетерополярний] (рос. связь ионная, связь электровалентная, связь гетерополярная; англ. **ion(ic) bond, ion(ic) link, electrovalence bond, heteropolar bond**) – хімічний зв'язок, зумовлений перенесенням валентних електронів із одного атома на

інший з утворенням додатних і від'ємних іонів та виникненням електростатичної взаємодії між ними. Характерний для сполук металів із типовими неметалами, наприклад для йонної молекули NaCl.

з. ковалентний [зв'язок атомний, зв'язок гомеополярний] (рос. **связь ковалентная, связь атомная, связь гомеополярная**; англ. **covalent bond, atomic bond, homeopolar bond**; від лат. *co-* – сукупно і *valens* – такий, що має силу) – хімічний зв'язок, який виникає між двома атомами при усупільненні приналежних їм електронів. Ковалентними зв'язками з'єднані атоми в молекулах простих газів (H_2 , Cl_2 та ін.) і сполук (H_2O), а також атоми багатьох органічних молекул. Насправді суто ковалентний зв'язок може мати місце тільки в гомеополярних молекулах, таких як H_2 , O_2 , N_2 та ін. У гетерополярних молекулах, крім обмінних сил, виникають додаткові сили електростатичного притягання, тому хімічний зв'язок має частково ковалентний, частково йонний характер.

з. координаційний (рос. **связь координационная**; англ. **coordination bond**) – те саме, що **зв'язок донорно-акцепторний**.

з. металічний (рос. **связь металлическая**; англ. **metallic bond**) – різновид гомеополярного хімічного зв'язку, що реалізується в металах і сплавах. Від'ємно заряджений електронний газ утримує додатно заряджені йони металу на певних відстанях один від одного.

з. напівполярний (рос. **связь полуполярная**; англ. **semipolar bond**) – те саме, що **зв'язок донорно-акцепторний**.

з. оптичний (рос. **связь оптическая**; англ. **optical communication**) – передача інформації за допомогою електромагнітних хвиль оптичного діапазону. Особливістю оптичних інформаційних систем є велика пропускна спроможність, зумовлена високим значенням частотиносія, і, отже, можливістю передачі великих обсягів інформації з великою швидкістю (с).

з. подвійний (рос. **связь двойная**; англ. **double bond**) – тип ковалентного хімічного зв'язку, який здійснюється двома парами електронів.

з. полярний (рос. **связь полярная**; англ. **polar bond**) – хімічний зв'язок, який характеризується сталим дипольним моментом, що утворюється внаслідок розбіжності центрів ваги від'ємного заряду електронів і додатного заряду ядер. Більшість ковалентних і всі донорно-акцепторні зв'язки є полярними.

з. потрійний (рос. **связь тройная**; англ. **triple bond**) – хімічний зв'язок між двома атомами, який здійснюється трьома парами валентних електронів. Див. також **зв'язки кратні**.

з. Рассела–Саундерса [зв'язок нормальний, LS-зв'язок] (рос. **связь Рассела–Саундерса, связь нормальная, LS-связь**; англ. **Russel–Sounders bond, normal bond, LS-bond**) – у теорії атомних спектрів – схема додавання орбітальних і спінових моментів електронів, що найчастіше здійснюється для складних атомів. Запропонована Г. Расселом і Ф. Саундерсом у 1925 р., незабаром після відкриття спіну електрона. Відповідно до з. Р.–С., орбітальні моменти l_i окремих електронів складаються у повний орбітальний момент $L = \sum_i l_i$, а їх спінові моменти s_i – у повний спіновий момент $S = \sum_i s_i$, що потім утворюють повний

механічний момент електронів атома $J = L + S$. Відповідно рівні енергії атома характеризуються квантовими числами L , S і J , а зв'язок моментів позначають як LS -зв'язок. З. Р.–С. має місце, коли магнітна спін-орбітальна взаємодія мала порівняно з електростатичною взаємодією електронів. За цих умов моменти S і L наближено є сталими руху, тому квантові числа S і L являють собою добру наближену характеристику станів.

з. розподілений зворотний (рос. **связь распределённая обратная**; англ. **distributed feedback**) – зворотний зв'язок

у деяких типах лазерів, у яких оптичний резонатор утворюється завдяки просторовій неоднорідності активного середовища (замість дзеркал). Звичайно з. р. з. створюється за допомогою періодичної модуляції показника залому (чи коефіцієнта підсилення) або періодичної просторової зміни перерізу оптичного хвилеводу (у тонкоплівкових лазерах).

з. семіполярний (рос. **связь семиполярная**; англ. **semipolar bond, coordination bond**) – те саме, що **зв'язок донорно-акцепторний**.

з. хімічний (рос. **связь химическая**; англ. **chemical bond**) – зв'язок між атомами, який виникає в результаті того, що електрони двох різних атомів чи груп атомів стають спільними для цих атомів чи груп (гомеополярний зв'язок). Можливість такої концентрації електронної хмарини пояснюється обмінною взаємодією. Сили, що призводять до так званого гетерополярного хімічного зв'язку, мають кулонівське походження.

пі-зв'язок [**π-зв'язок**] (рос. **пи-связь, π-связь**; англ. **pi bond**) – хімічний зв'язок, утворений π-електронами.

зв'язкі макроергічні (рос. **связи макроэргические**; англ. **energy rich bond, high-energy bond**) – зв'язки в молекулах ряду біохімічно важливих сполук, при гідролізі яких звільняється значна кількість енергії. Основний представник сполук із макроергічними зв'язками – аденозинтрифосфорна кислота (АТФ).

зв'язкі механічні (рос. **связи механические**; англ. **mechanical bonds**) – обмеження, які накладаються на положення або рух системи матеріальних точок у просторі. Прикладами таких з. м. є: поверхня, по якій ковзає або котиться тіло, нитка, на якій підвішено тягар, шарніри, що сполучають ланки механізму тощо.

зв'язкі між електричними колами [**зв'язкі між електричними ко́нтурами**] (рос. **связи между электрическими цепями, связи между электрическими контурами**; англ. **circuit couplings**) –

зв'язки, які здійснюють передачу потужності змінного струму з одного кола в інше. Розрізняють такі з. між е. к.: індуктивний або трансформаторний, кондуктивний або автотрансформаторний, ємнісний (конденсаторний), гальванічний (реостатний), електронний, змішаний та щілинний (в області НВЧ).

зв'язкі між електричними ко́нтурами (рос. **связи между электрическими контурами**; англ. **circuit couplings**) – те саме, що **зв'язкі між електричними колами**.

ЗГОРТКА (рос. **свёртка**; англ. (*мат.*) **convolution**).

з. ф́ункцій $f_1(x)$ і $f_2(x)$ (рос. **свёртка функций** $f_1(x)$ и $f_2(x)$; англ. **convolution of functions** $f_1(x)$ and $f_2(x)$) – функція

$$\varphi(x) = \int_{-\infty}^{\infty} f_1(x-y) f_2(y) dy.$$

Якщо f_1 і f_2 є густинами ймовірності незалежних випадкових величин ξ і η , то з. ф. є густиною ймовірності випадкової величини $\xi + \eta$. Аналогічну властивість має з. ф. стосовно перетворення Фур'є та перетворення Лапласа.

ЗЕМЛІЯ (рос. **Земля**; англ. **Earth**) – третя від Сонця планета сонячної системи. Середня відстань від Сонця 149,6 млн. км (1 а. о.), ексцентриситет орбіти $e=0,0167$, період обертання по орбіті – 365,24 середньої сонячної доби, період обертання навколо осі – 23 год 56 хв 4,1 с. Форма З. – геоїд: внаслідок обертання її фігура близька до еліпсоїда, вона сплющена з полюсів і розтягнута в екваторіальній зоні. Середній радіус З. – 6371,032 км, маса $5,976 \cdot 10^{24}$ кг. З. має магнітне поле (див. **також магнітосфера Землі**). Існування у З. цього поля пояснюється ефектом гідромагнітного динамо в її рідкому металевому ядрі (див. **також магнетизм земній**).

ЗЕРНО (рос. **зерно**; англ. **grain, seed**; (фотоемульсії, хлібне) **corn**).

з. кристалізації (рос. зерно кристаллизации; англ. crystallization grain) – те саме, що ядро кристалізації.

ЗІВЕРТ, -а, Зв (рос. Зиверт, Зв; англ. Zivert, Zv) – одиниця еквівалентної дози випромінювання, рекомендована 16-ою Ген. конференцією з мір і вагів (1979). $1 \text{ Зв} = 1 \text{ Дж/кг} = 10^6 \text{ бер}$.

ЗІМ'ЯТТЯ (рос. смятие; англ. bearing (failure), collapse) – вид місцевої пластичної деформації, викликаної стисненням твердих тіл у місцях контакту.

ЗІР, род. зору (рос. зрение; англ. vision) – спроможність людини сприймати світло від різних предметів у вигляді особливих відчуттів яскравості, кольору та форми, які дозволяють на відстані одержувати інформацію про навколишню дійсність. Основні функції з. характеризують статистично усередненими параметрами. Поріг чутливості після тривалої темної адаптації досягає 10^{-7} кд/м^2 . Пропускна спроможність з., тобто кількість інформації, яка може бути сприйнята і перероблена апаратом (включаючи і мозок) в одиницю часу порядку 15 – 17 біт. Роздільна спроможність ока є такою, що при середніх яскравостях воно розрізняє решітку з кутовою частотою штрихів $1/30'$ при контрасті 80 – 90 %.

з. кольоровий (рос. зрение цветное; англ. color vision) – спроможність органа зору зазнавати кольорових відчуттів. З. к. протиставляється монохроматичному, одноколірному зору, коли різні випромінювання сприймаються за ознакою світліше-темніше. З. к. забезпечується наявністю в органах зору зорових пігментів, чутливих до випромінювань різного спектрального складу. Див. також зір.

з. присмерковий (рос. зрение сумеречное; англ. twilight vision) – зір при низькій освітленості об'єктів спостережен-

ня. При з. п. зорове сприйняття формується паличковим апаратом сітківки, у зв'язку з чим відсутнє кольорове бачення, але чутливість ока зростає у 10^4 - 10^5 разів.

з. просторовий (рос. зрение пространственное; англ. space vision, spatial vision) – спроможність на око визначати відстані до предметів і їхнє взаємне розташування вздовж осі зору.

з. стереоскопічний (рос. зрение стереоскопическое; англ. stereoscopic vision) – особливість зору, згідно з якою бачення двома очима дозволяє розрізнити відстані між різновіддаленими від спостерігача предметами чи деталями одного предмета і внаслідок цього бачити предмети чи навколишній простір об'ємними.

ЗІРКИ, род. зірок, мн. (рос. звёзды; англ. stars) – див. зірі.

ЗІТКНЕННЯ (рос. столкновение; англ. collision, encounter, impact, hit, impingement, fouling).

з. нуклонів (рос. столкновение нуклонов; англ. collision of nucl(e)ons) – взаємодія нуклонів надхідного пучка з нуклонами мішені. При пружному зіткненні змінюється напрям руху, спіні нуклона, при непружному – утворюються нові частинки. Непружне з. н. спостерігається при високих енергіях, які перевищують деяке порогове значення, характерне для даного процесу. Особливості з. н. описує теорія сильних взаємодій.

з-ння атомні (рос. столкновения атомные; англ. atomic collisions) – процеси взаємодії рухомих частинок, в результаті яких структура і стани ядер не змінюються. З. а. поділяються на пружні, коли сумарна кінетична енергія частинок зберігається при взаємодії, і непружні, при яких змінюється їх внутрішня енергія. З. а. відіграють суттєву роль у явищах перенесення, в електричних розрядах у газах, у фізиці плазми, в процесах іонізації газів, фотойонізації.

ЗЙОМКА (рос. съёмка; англ. survey, surveying; (тлв) shot, shooting, coverage; (кфм) shot, shooting; (фотографічна) exposure; (геод.) mapping).

з. магнітна (рос. съёмка магнитная; англ. magnetic survey, magnetics) – вимірювання значень магнітного поля Землі для вивчення його просторового розподілу.

ЗМІННА, род. змінної (рос. переменная; англ. variable).

змінні колективні (рос. переменные коллективные; англ. collective variables) – динамічні величини, що описують такі бозе-збудження статистичних систем, які являють собою колективний рух усіх частинок системи. Колективні збудження характерні для більшості статистичних систем (із великим числом N частинок, що взаємодіють одна з одною); у ряді випадків окремому такому збудженню можна зіставити хвильовий процес, параметри якого визначають з. к. Наприклад, для оператора густини числа частинок

$$\rho(\mathbf{r}) = \prod_{j=1}^N \delta(\mathbf{r} - \mathbf{r}_j), \int \rho(\mathbf{r}) d\mathbf{r} = N$$

його Фур'є-компонента

$$\rho_k = \int \rho(\mathbf{r}) \exp(-i\mathbf{k}\mathbf{r}) d\mathbf{r} = \prod_{j=1}^N \exp(-i\mathbf{k}\mathbf{r}_j)$$

є з. к., яка відповідає хвилі густини з хвильовим вектором \mathbf{k} .

ЗМІЦНЕННЯ (рос. упрочнение; англ. strengthening, hardening).

з. металів (рос. упрочнение металлов; англ. metal strengthening, metal hardening) – явище підвищення опору металів і сплавів пластичній деформації, яке досягається шляхом утруднення руху дислокацій і їх розмноження. З. м. може бути викликано термічними, пластичними та радіаційними впливами, легуванням і введенням у металеву основу сторонніх дисперсних крапель.

ЗМІШАННЯ (рос. смешение; англ. mixing, mixture).

з. кольорів (рос. смешение цветов; англ. colo(u)r mixing) – результат складання випромінювань різних кольорів, які потрапляють на одне і теж місце сітківки ока (адитивне з. к.), або результат трансформації, що відбувається при послідовному проходженні випромінювання через ряд кольорових світлофільтрів (субтрактивне з. к.).

ЗМІШУВАЧ, -а у радіотехніці (рос. смеситель в радиотехнике; англ. mixer, detector) – перетворювач частоти, що містить нелінійний елемент, у колі якого виникають коливання проміжної частоти, що дорівнюють різниці або сумі двох частот, які подаються.

ЗМІЩЕННЯ (рос. смещение; англ. displacement, shift, shifting (motion), offset, offsetting, dislodgement, dislodging, float; (відхил) bias; (відхід) drift; (повільна зміна) wander; (ел.) bias, biasing, (міжмолекулярне) slippage; (частоти, фази) pushing; (постійна помилка) systematic error; (зірн.) heave; (незбіг) misalignment).

з. гравітаційне (рос. смещение гравитационное; англ. gravitational displacement) – зміна частоти електромагнітного випромінювання при його поширенні в гравітаційному полі. Див. також **зміщення червоне**.

з. меж доменів (рос. смещение границ доменов; англ. (domain-)wall displacement) – переміщення межового шару між дотичними доменами з різною орієнтацією векторів самочинної намагніченості I_s . У цьому шарі елементарні магнітні моменти (спіни) мають орієнтацію, перехідну між напрямками I_s сусідніх доменів.

з. частинок коливальне (рос. смещение частиц колебательное; англ. oscillatory particle displacement) –

зміщення частинок ξ середовища відносно середовища в цілому, зумовлене проходженням звукової хвилі. У гармонічній хвилі виду $p_1 = p_0(r)\exp(-i\omega t)$

$$\xi = -\frac{1}{i\omega\rho c} v = \frac{1}{\rho\omega^2} \text{grad } p_0(r) \exp(-i\omega t);$$

в плоскій рухомій гармонічній хвилі $\xi = -p/(i\omega\rho c)$ (v – коливальна швидкість частинок, $\omega = 2\pi f$, f – частота звуку, p – звуковий тиск, ρ – густина середовища, c – швидкість звуку, r – просторова координата). При всіх досяжних інтенсивностях звуку $\xi \ll \lambda$, де λ – довжина звукової хвилі.

з. червоне (рос. **смещение красное**; англ. **red shift**) – збільшення довжини хвилі монохроматичного компонента спектру джерела випромінювання в системі відліку спостерігача порівняно з довжиною хвилі цього компонента у власній системі відліку. Причиною з. ч. може стати ефект Доплера або (і) відмінність напруженості поля тяжіння в точках висилання і реєстрації випромінювання – з. ч. гравітаційне.

ЗМОГА (рос. **сила**; англ. **power, strength, intensity**; (роздільна) **capability, ability, capacity**) – див. **сіла** в оптиці.

ЗМОЧУВАННЯ (рос. **смачивание**; англ. **wetting, dampening, damping, watering**) – прояв взаємодії молекул на трифазній межі співіснування твердої, рідкої та газоподібної (або 2-ї рідкої) фаз, що виражається в розтіканні рідини по поверхні твердого тіла. Непрямим результатом змочування може бути також зміна кривизни вільної поверхні рідини при контакті з твердою стінкою.

ЗНАМЕНЬ, -я (рос. **символ**; англ. **symbol, cipher, sign, note, token, letter, logogram(me), character, digit, indication**) – див. **символ**.

ЗНАЧЕННЯ (рос. **значение**; англ. **value**; (величини) **magnitude**; (слова, виразу) **sense**).

з. власні (рос. **значения собственные**; англ. **eigenvalues, natural values, characteristic values**). Для квадратної матриці $A = \|a_{ik}\| \{i, k = 1, 2, \dots, n\}$ – це корені λ характеристичного рівняння матриці $\det(A - \lambda I) \equiv \det \|a_{ik} - \lambda\delta_{ik}\| = 0$. З. в. лінійного оператора T – набір чисел λ таких, що або оператор $T - \lambda I$ не має оберненого, або оператор $(T - \lambda I)^{-1}$ необмежений, а множина його значень щільна. У 1-му випадку λ належить до дискретного, у 2-му – до неперервного спектру оператора T . У лінійному просторі, в якому діє оператор T , при цьому існує власний вектор a : $Ta = \lambda a$. З. в. ядра $K(x, t)$ однорідного інтегрального рівняння Фредгольма –

$$\varphi(x) = \lambda \int_a^b K(x, t) \varphi(t) dt -$$

дійсні або комплексні значення параметра λ , при яких рівняння має нетривіальні розв'язки. У квантовій механіці спостережуваним фізичним величинам ставляться у відповідність лінійні ермітові оператори, що діють у просторі векторів стану (хвильових функцій). З. в. ермітового оператора завжди дійсні. З. в. являють собою ті значення фізичної величини, яка відповідає даному оператору, що можуть бути одержані в результаті вимірювання цієї величини на досліді.

з. дійове змінного струму або напруги (рос. **значение действующее** переменного тока или напряжения; англ. **virtual value of alternating current or voltage**) – те саме, що **значення діюче**.

з. діюче [значення дійове, значення чинне, значення ефективно] змінного струму або напруги (рос. **значение действующее** [значение эффективное] переменного тока или напряжения; англ. **virtual value**

[effective value] of alternating current or voltage) – середнє квадратичне за період значення змінного струму (напруги)

$$I = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T i^2 dt},$$

де i – миттєве значення струму, T – період.

з. **ефективне** змінного струму або напруги (рос. **значение эффективное** переменного тока или напряжения; англ. **effective value** of alternating current or voltage) – те саме, що **значення діюче**.

з. **інтеграла головне** (рос. **значение интеграла главное**; англ. **principal value of integral**) – значення невластного інтеграла, регуляризованого за Коші. Для головного значення інтеграла використовують такі позначення:

$P \int_a^b f(x) dx$ (скорочення від *Valeur principale* запропоновано А. Коші [A. Cauchy]). Моделі, які використовуються для опису фізичних явищ, як правило, ідеалізують реальність, відкидаючи несуттєві чи ускладнювальні деталі. При математичній обробці таких моделей і виникають невластні інтеграли.

з. **середнє** випадкової величини (рос. **значение среднее** случайной величины; англ. **average of distribution, probabilistic average, mean of distribution, population mean, universe mean, average (value), mean value, mean observation, central tendency, midvalue**) – те саме, що **сподівання математичне**.

з. **чінне** змінного струму або напруги (рос. **значение действующее** переменного тока или напряжения; англ. **virtual value** of alternating current or voltage) – те саме, що **значення діюче**.

ЗНЕВОДНЕННЯ (рос. **дегидрогенизация, дегидрогенизирование,**

дегидрирование; англ. dehydrogenation) – те саме, що **дегідрогенізація**.

ЗНЕМІЦНЕННЯ (рос. **разупрочнение; англ. loss of strength**) – процес зниження міцності й підвищення пластичності матеріалів, попередньо зміцнених в результаті наклепу, термічної обробки (для сталей – загартування с низькотемпературним відпуском, а для сплавів з обмеженою розчинністю, залежною від температури, – дисперсне тверднення) чи опромінення частинками з високою енергією (нейтронами, γ -променями, електронами).

ЗНИЖЕННЯ (рос. **понижение; англ. reduction**).

з. **міцності адсорбційне** [ефект **зниження міцності адсорбційний, ефект Ребіндера**] (рос. **понижение прочности адсорбционное, эффект понижения прочности адсорбционный, эффект Ребиндера; англ. adsorption reduction of strength**) – зменшення поверхневої (міжфазної) енергії внаслідок хімічних або фізичних процесів на поверхні твердого тіла (наприклад, абсорбції), що призводить до зміни його механічних властивостей (зниження міцності, виникнення крихкості, зменшення довговічності, підвищення пластичності та ін.).

ЗОБРАЖЕННЯ (рос. **изображение; англ. image, picture, icon, pattern; (видиме) view; (процес) display, representation; (кфм) record**).

з. **дійсне** (рос. **изображение действительное; англ. real image**) – зображення, утворене перетином променів, які вийшли з деякої точки предмета. Див. також **зображення оптичне**.

з. **оптичне** (рос. **изображение оптическое; англ. optical image**) – картина, одержувана в результаті проходження через оптичну систему променів, що поширюються від об'єкта,

яка відтворює його контури і деталі. Системи, що мають вісь симетрії (оптичну вісь), дають точкові зображення лише тих точок об'єкта, які містяться на невеликій відстані від осі, у так званій параксіальній області. Закони параксіальної оптики дозволяють визначити положення оптичне зображення будь-якої точки з цієї області, якщо відоме розташування кардинальних точок оптичної системи.

3. стереоскопічне (рос. **изображение стереоскопическое**; англ. **stereoscopic picture, stereo(scopic) image, stereo**) – зображення, яке сприймається оком і створює ілюзію об'ємності спостережуваної картини. Виникає при накладанні в свідомості двох зображень стереограми, видимих окремо правим і лівим оком. Таке зображення досягається за допомогою стереоскопів, растрових стереоекранів тощо.

3. стигматичне (рос. **изображение стигматическое**; англ. **stigmatic image**) – зображення, при якому пучок променів, які виходять з будь-якої точки предмета, після проходження через оптичну систему збирається в точку. З. с. здійснюється для параксіальних променів. У реальних ви-падках оптична система створює в широких похилих пучках нестигматичне зображення, при якому промені не сходяться в точку, а утворюють пляму розсіяння, яка характеризує аберації зображення.

3. уявне (рос. **изображение мнимое**; англ. **virtual image**) – оптичне зображення предмета, яке створюється розбіжним пучком променів, що пройшли оптичну систему, якщо подумки продовжити їх у зворотному напрямку до перетину один з одним. Уявне зображення, на відміну від дійсного, не можна одержати на екрані чи фотоплівці (див. також **зображення оптичне**).

3. фотографічне приховане (рос. **изображение фотогграфическое скрытое**; англ. **latent photographic image**) – невидиме зображення, що виникає у світлочутливому

фотографічному шарі під дією світла і перетворюється у видиме зображення при наступному проявленні.

ЗОЛОТО (рос. **золото**; англ. **gold**), Au – хімічний елемент I групи періодичної системи елементів, шляхетний метал, атомний номер 79, атомна маса 196,9696. У природі представлений стабільним ізотопом ^{197}Au . Електронна конфігурація двох зовнішніх оболонок $5s^2p^6d^{10}6s^1$. М'який пластичний жовтий метал, кристалічна решітка гранецентрована кубічна зі сталою ґратки $a = 0,40704$ нм.

ЗОНА (рос. **зона**; англ. **band, zone, belt, area, field, range, region, section, space**).

з. Бріллюена (рос. **зона Бриллюэна**; англ. **Brillouin zone**) – комірка оберненої решітки кристала, що містить усі трансляційно нееквівалентні точки. Оскільки стани квазічастинок твердого тіла, у яких значення квазіімпульсів p відрізняються на один із векторів трансляції обернених решіток, є еквівалентними, то з. Б. виділяє в просторі квазіімпульсів області, які включають у себе всі нееквівалентні значення квазіімпульсів p , що характеризують стан квазічастинок. Структура з. Б. визначається тільки будовою кристала і не залежить від роду частинок, які утворюють кристал, та від їхньої міжатомної взаємодії.

з. валентна (рос. **зона валентная**; англ. **valence band, normal band**) – енергетична область дозволених електронних станів у твердому тілі, заповнена валентними електронами. У напівпровідниках при $T = 0$ К (T – абсолютна температура) валентна зона заповнена цілком і не дає внеску в електропровідність та інші кінетичні ефекти, які викликаються зовнішніми полями. При $T > 0$ К відбувається теплова генерація носіїв заряду, частина електронів переходить у розташовану вище зону провідності або на домішкві

рівні в забороненій зоні. При цьому у валентній зоні утворюються дірки, що поряд з електронами провідності беруть участь у перенесенні електричного струму. Дірки можуть виникати при нетепловому збудженні провідника – освітленні, опроміненні потоком частинок, дії сильного електричного поля, що викликає пробій напівпровідника, і т. п.

з. (енергетична) заборонена [щілина енергетична] (рос. зона энергетическая) **запрещенная, щель энергетическая; англ. forbidden band, forbidden zone, forbidden region, bandgap, energy gap band, band gap, energy gap, forbidden gap)** – область значень енергії в спектрі ідеального кристала, яку не можуть мати електрони, фонони, а також деякі інші квазічастинки. Замість з. з. часто говорять про щілину в енергетичному спектрі. Заборонені зони відокремлюють одну дозволена зону від іншої.

з. конвективна зорі (рос. зона конвективная звезды; англ. convective zone of a star) – область зорі з розвиненою конвекцією, яка є основним чинником перенесення тепла і вирівнювання хімічного складу.

з. мовчання в акустиці (рос. зона молчания в акустике; англ. blind area, shadow area, skip area, blind range, shadow region, shadow) – область, в якій звук від потужних джерел (вибухи, вулканічні виверження і т.п.) не чутий, у той час як на ще більших відстанях він знову з'являється (зона аномальної чутності). З. м., як правило, має на земній поверхні форму неправильного кільця, що оточує джерело звуку. Одночасно спостерігаються одна-дві, іноді три з. м., розділені зонами аномальної чутності. Внутрішній радіус 1-ої з. м. зазвичай дорівнює 20 – 80 км, іноді досягає 150 км. Зовнішній радіус простягається до 150 – 400 км. Причиною утворення з. м. є рефракція звуку в атмосфері.

з. провідності (рос. зона проводимости; англ. conducting band, conduction band) – дозволена енергетична зона в електронному спектрі твердого тіла, не заповнена (в діелектриках) або частково заповнена (в металах) електронами при температурі $T = 0 \text{ K}$.

з. реактора активна (рос. зона реактора активная; англ. core lattice) – та частина ядерного реактора, в якій міститься ядерне паливо та відбувається ланцюгова ядерна реакція.

зони НІІ [області йонізованого в'одню, зони йонізованого в'одню] (рос. зоны НІІ, области ионизированного водорода, зоны ионизированного водорода; англ. НІІ zones, ionized hydrogen areas) – широко розповсюджений тип туманностей, який характеризується практично повною (у більшій частині об'єму понад 99,9%) йонізацією основного елемента УФ випромінюванням ($\lambda = 912 \text{ E}$) зірок. Інші елементи зазвичай перебувають на II – V стадіях іонізації, гелій іноді залишається нейтральним. Хімічний склад з. НІІ близький до "нормального" космічного (див. також поширеність елементів).

зони йонізованого в'одню (рос. зоны ионизированного водорода; англ. ionized hydrogen areas) – те саме, що зони НІІ.

ЗОНД, -а (рос. зонд; англ. probe, sonde, sounder, explorer, feeler, prod, sound, tester, probing device; (електрод) sample electrode, sensing electrode, sounding electrode; (геоф.) array, arrangement, configuration).

з. акустичний (рос. зонд акустический; англ. acoustic sounder, probe microphone) – пристрій для вимірювання звукового тиску в заданій точці звукового поля, який забезпечує мінімальне спотворення поля, викликане самим процесом вимірювання. З. а. являє собою вузький звукопровід, один кінець

якого вводиться в досліджувану область звукового поля, а інший з'єднується з приймачем звуку, що має необхідні чутливість і частотну характеристику.

з. атомний (рос. зонд атомный; англ. **atom probe**) – мікроаналізатор із просторовою роздільною спроможністю порядку розміру атома, є польовим іонним мікроскопом (іонний проектор), з'єднаним з мас-спектрометром. Польовий іонний мікроскоп візуалізує поверхню провідного кристала з атомною роздільною спроможністю. Далі вибраний для дослідження атом (чи атоми) видаляється з поверхні, йонізується за рахунок польового випаровування чи десорбції полем, а потім скеровується в мас-спектрометр для ідентифікації. З. а. виявляє не тільки масу, але й кратність аналізованого заряду. Перший з. а. був побудований Е. Мюллером (E.W. Mueller) зі співробітниками в 1968. Застосовується для дослідження напівпровідників і навіть діелектричних шарів на провідній поверхні. З. а. має великі перспективи при дослідженнях локалізації домішок, при вивченні будови органічних молекул та ін.

з. ракетний (рос. зонд ракетный; англ. **rocket probe, rocket sonde, sounding rocket**) – те саме, що **ракетна метеорологічна**.

ЗОНДУВАННЯ (рос. зондирование; англ. **probing, sense, sensing, sounding, sweep**).

з. акустичне (рос. зондирование акустическое; англ. **acoustic sounding, acoustic probing, echo (deep) sounding, reflection sounding**) – метод вимірювання температури, швидкості та напрямку руху у верхній атмосфері за часом розповсюдження звукових хвиль від вибухів.

ЗОРЕУТВОРЕННЯ (рос. **звздообразование**; англ. **star formation, star creation, star origination, star forming**) – процес перетворення хмар розрідженого газу в щільні самосвітні газові кулі – зорі. З. полягає в поступовому стисканні під дією власної гравітаційної сили певного об'єму зоряного газу до значень температури та густини, достатніх для виникнення термоядерних реакцій у центрі утвореного згустку і припинення подальшого стискання.

ЗОРІ, род. **зір** [зіркі] (рос. **звёзды**; англ. **stars**) – гігантські світні плазмові (газові) кулі, рівновага яких забезпечується балансом між силою гравітації і тиском гарячої речовини (газу) і випромінювання. Втрата енергії з. на випромінювання компенсується виділенням у надрах з. ядерної енергії, гравітаційним стисканням з., холоненням її речовини. У з. міститься основна частина випромінювальної речовини, спостережуваної у Всесвіті.

Ам-зорі (рос. **Ам-звёзды**; англ. **Am-stars**) – те саме, що **зорі металеві**.

з. Вольфа-Рає (рос. **звёзды Вольфа-Райе**; англ. **Wolf-Rayet stars**), WR – відкриті в 1867 Р. Вольфом [R. Wolf] і Ж. Рає [G. Rayet]. Відомо 300 таких об'єктів у нашій і прилеглий Галактиках. Спектри зір WR схожі зі спектрами нових зірок і містять яскраві і широкі лінії випромінювання елементів He, H, N, C, O у різних стадіях іонізації. Для зірок WR характерна сильне зосередження до площини Галактики. Це гарячі масивні зорі високої світності, атмосфери зірок WR дуже протяжні. Багато зір WR – подвійні. Аналіз даних показує, що зірки WR є гелієвими залишками колись дуже масивних зір, тому, будучи об'єктами молодими, перебувають, очевидно, на кінцевому етапі своєї еволюції. Як можливі прабатьки нейтронних зірок і

чорних дір, зорі WR привертають пильну увагу дослідників.

з. змінні (рос. *звёзды переменные*; англ. **variable stars**) – зорі, що змінюють свій блиск. У ході еволюції зірок потужність випромінювання змінюється в будь-якої зірки, однак повільні еволюційні зміни більшості зір не призвели до помітного сумарного ефекту за час, охоплений астрофотометричними

спостереженнями достатньої точності, і на практиці не виявлені. До з. з. відносять зірки, зміни блиску яких (в УФ, видимому чи ІЧ діапазоні) можуть бути виявлені при сучасній точності спостережень. Іноді робляться спроби виявлення відмінностей між власне з. з. і нестационарними зорями, активність (змінність) яких виявляється в основному за спектральними ознаками і веде лише до малопомітних фотометричних проявів. З. з. традиційно поділяються на затемнені та фізичні. Затемнені з. з. – гравітаційно зв'язані подвійні зорі, орієнтація орбіт яких

і розміри компонентів такі, що для земного спостерігача періодично настають затемнення компонентів один одним. У класифікації з. з., крім затемнених, виділені ще п'ять великих класів, що відрізняються причинами змінності: пульсувальні, вибухові і новоподібні (катаклізмичні), еруптивні, обертальні

а також з. з., які пов'язані з потужними джерелами космічного рентгенівського випромінювання.

з. металеві [Am-зорі] (рос. *звёзды металлические, Am-звёзды*; англ. **metallic stars, Am-stars**) – підтип хімічно пекулярних зірок верхньої частини головної послідовності діаграми Герцшпрунга–Расселла. З. м. розташовані в області спектральних класів F5 – A5, однак межі трохи розмиті. Часто з. м. є членами подвійних зоряних систем.

з. наднові (рос. *звёзды сверхновые*; англ. **supernovae**) – космічні об'єкти типу зірок, які протягом кількох днів збільшують свій блиск на десятки зоряних величин. Світність у максимумі може у кілька мільярдів разів перевищувати світність Сонця.

з. нейтронні (рос. *звёзды нейтронные*; англ. **neutron stars**) – надгусті зорі, речовина яких складається головним чином із нейтронів. Виявлені в 1967 у вигляді імпульсних джерел радіовипромінювання – пульсарів. Входять до складу деяких подвійних зір (рентгенівські пульсари, барстери, транзїєнти). Утворюються в процесі гравітаційного колапсу на заключних стадіях еволюції досить масивних звичайних зірок (див. також **еволюція зір**).

з. нові (рос. *звёзды новые*; англ. **new stars**) – зорі, що дуже швидко збільшують свою світність приблизно в 10^6 разів порівняно з початковою низькою світністю. Збільшення блиску відбувається за кілька днів. Характерний час спаду блиску після його максимуму – 10 – 20 днів у швидких нових і 2 – 3 міс. у повільних з. н. Повернення до початкової світності займає десятки років.

з. подвійні (рос. *звёзды двойные*; англ. **double stars**) – фізична система з двох зірок, які зв'язані силами тяжіння і рухаються навколо спільного центра мас.

з. спалахові (рос. *звёзды вспыхивающие*; англ. **flash stars**) – змінні зорі, які різко та неперіодично змінюють свій блиск. Іноді цим терміном позначають усі еволюційно молоді змінні зірки, але частіше – це синонім змінних типу UV Кита. Перша з. с. зареєстрована в 1924, систематичні дослідження цих зір проводяться з кінця 40-х років. З. с. мають низьку світність. Вік відомих з. с. від 10^5 до 10^{10} років, спалахова активність зірки з віком зменшується.

ЗРІДЖЕННЯ (рос. **сжижение, ожигение**; англ. **liquefaction (process), fluidization**) – див. **скра́плення**.

ЗСУВ, -у 1 механічний (рос. **сдвиг**; англ. **shift, drift, displacement, slip, sliding, translation**).

ЗСУВ, -у 2 деформаційний (рос. **сдвиг**; англ. **shear**) – найпростіша деформація тіла, яка викликається дотичними напруженнями; проявляється у спотворенні кутів елементарних паралелепіпедів, з яких, можна вважати, складається тіло.

ЗСУВ, -у 3 енергетичний (рос. **сдвиг**; англ. **shift, drift**) – зсув рівнів енергії один відносно одного.

з. ізотопічний (рос. **сдвиг изотопический**; англ. **isotope shift**) – зсув один відносно одного рівнів енергії та спектральних ліній атомів різних ізотопів одного хімічного елементу; проявляється також в обертальних і коливальних спектрах молекул, які містять різні ізотопи одного елементу.

ІГНІТРО́Н, -а [випрямляч ртутний, вентиль ртутний] (рос. **игнитрон, выпрямитель ртутный, вентиль ртутный**; англ. **ignitron, mercury(-arc) rectifier, mercury-vapo(u)r rectifier, vapo(u)r rectifier, mutator, mercury-arc tube, mercury (arc) valve, mercury-arc converter**) – один із типів іонних приладів зі ртутним катодом і керованим дуговим розрядом; використовується в основному як великострумовий випрямляч (із силою струму до 10 кА і напругою до 5 кВ). Див. також **прилади іонні**.

з. рівнів (рос. **сдвиг уровней**; англ. **level drift**) – невелике розщеплення і зміщення енергетичних рівнів енергії воднеподібних атомів, зумовлене взаємодією електрона з віртуально випромінюваними фотонами і поляризацією вакууму. Пояснення з. рівнів дається квантовою електродинамікою.

з. рівнів лэмбівський (рос. **сдвиг уровней лэмбовский**; англ. **Lamb shift of levels**) – зсув рівнів енергії зв'язаних станів електронів у зовнішньому полі, зумовлений радіаційними поправками.

ЗСУВ, -у 4 значення (рос. **сдвиг**; англ. **offset, offsetting**) – зміна значення заданої величини.

ЗСУВ, -у 5 регульованої величини (рос. **сдвиг**; англ. **deviation**) – відхил, відхід регульованої величини.

ЗСУВ, -у 6 породи (рос. **сдвиг**; англ. **fault, heave**) – зміщення гірських порід.

ІДЕОГРА́МА (рос. **идеограмма**; англ. **ideogram**) один із способів графічного представлення густини розподілу ймовірності випадкової величини. На відміну від гістограми, і. дозволяє частково врахувати похибки вимірювань.

ІЗОБА́РИ, -ів, мн. (рос. **изобары**; англ. **isobars**) – ядра з однаковим числом нуклонів (масовим числом A), що відрізняються числом протонів Z і нейтронів N ($A = Z + N$).

ІЗОЛЮКС, -у (рос. **изолюкс**; англ. **isolux**) – лінія однакової освітленості, вираженої в люксах.

ІЗОМЕРИ, -ів, мн. (рос. **изомеры**; англ. **isomers**) – молекули або йони, що мають однаковий склад і молекулярну масу, але відрізняються будовою або розташуванням атомів у просторі. Докладніше див. **ізомерія молекул**. Про ядерні ізомери див. також **ізомерія ядерна**.

і. оптичні [**енантіомери**, **антиподи оптичні**] (рос. **изомеры оптические**, **энантимеры**, **оптические антиподы**; англ. **optical isomers**, **enantiomers**, **optical antipodes**) – ізомери молекул, що містять хіральний центр симетрії (напр., асиметричний атом вуглецю, щодо якого атоми можуть бути розташовані двома дзеркально протилежними способами). Такі молекули називаються хіральними. І. о. повертають площину поляризації в протилежні сторони (див. також **активність оптична**).

і. поворотні (рос. **изомеры поворотные**; англ. **rotational isomers**) – ізомери молекул, що відрізняються поворотом атомних груп навколо простих (одинарних) зв'язків. Див. також **ізомерія молекул**.

і. дільні (рос. **изомеры делящиеся**; англ. **fissionable isomers**) – ізомерні стани ядер (див. також **ізомерія ядерна**) з високою ймовірністю спонтанного ділення (ізотопи U, Pu, Am, Cm, Bk).

ІЗОМЕРІЯ (рос. **изомерия**; англ. **isomery**; від грец. ἴσος – однаковий, рівний і μέρος – сторона, частина).

і. молекул (рос. **изомерия молекул**; англ. **moleculuar isomery**) – явище, яке полягає в існуванні молекул, що мають однакову молекулярну масу і склад, але відрізняються будовою і розташуванням атомів у просторі. Відповідні молекули називаються ізомерами. І. м. може бути

розбита на два класи: структурну та конформаційну. Структурними ізомерами називають сполуки, що характеризуються різними структурними формулами при однаковій брутто-формулі; конформаційні ізомери (конформери) розрізняються просторовими формами однієї і тієї ж молекули.

і. поворотна (рос. **изомерия поворотная**; англ. **rotational isomery**) – виникнення невіддільних один від одного при звичайних температурах просторових (поворотних) ізомерів молекули внаслідок поворотів окремих її частин одна відносно одної без перерозподілу хімічних зв'язків.

і. ядерна (рос. **изомерия ядерная**; англ. **nuclear isomery**) – існування у деяких ядер поряд з основним станом досить довготривалих (метастабільних) збуджених станів, які називаються ізомерними. Причиною і. я. є ослаблення ймовірності висилання гама-квантів зі збудженого стану. Явище і. я. відкрите в 1921 О. Ханом [O. Hahn].

ІЗОМОРФІЗМ, -у (рос. **изоморфизм**; англ. **isomorphism**; від грец. ἴσος – однаковий, рівний і μορφή – форма, вид) – повна подібність атомно-кристалічної будови та зовнішньої огранки кристалів у речовин з аналогічною хімічною формулою й однаковим типом хімічного зв'язку. Відкритий у 1819 Е. Мічерліхом (E. Mitscherlich). І. називають також здатність різних, але подібних за властивостями атомів, іонів і їхніх сполук замінювати один одного в атомно-кристалічній структурі з утворенням кристалів змінного складу (твердих розчинів заміщення).

ІЗОСПІН, -у [**ізотопспін**, **спін ізотопічний**] (рос. **изо(топ)спин**, **спин изотопический**; англ. **iso(top)spin**, **isotope spin**), *I* – неадитивне квантове число, яке характеризує адрони і існування якого зумовлене ізотопічною інваріантністю сильної взаємодії. І.

однаковий для сукупності адронів, що утворюють т. зв. ізотопічний мультиплет, і визначає число (n) частинок, які входять у нього: $n = 2I + 1$.

ІЗОТОПИ, -ів, мн. (рос. **изотопы**; англ. **isotopes**; від грец. ίσοσ – однаковий, рівний і τόπος – місце) – різновиди атомів одного й того ж хімічного елементу, атомні ядра яких мають однакове число протонів і різне число нейтронів (і. – нукліди одного елементу). І. називають також ядра таких атомів.

і. радіоактивні (рос. **изотопы радиоактивные**; англ. **radioactive isotopes**) – нестійкі ізотопи хімічних елементів, що перетворюються в інші нукліди шляхом радіоактивних перетворень.

ІЗОТОПСПІН, -у (рос. **изотопспин, спин изотопический**; англ. **isotospin, isotope spin**), I – те саме, що **ізоспін**.

ІЗОФՓТ, -у (рос. **изофот**; англ. **isophot**) – лінія однакової освітленості, вираженої у фотах.

ІЗОХРОННІСТЬ, -ості (рос. **изохронность**; англ. **isochronity**; від грец. ίσοσ – однаковий, рівний і χρόνος – час).

і. коливань (рос. **изохронность колебаний**; англ. **isochronity of oscillations**) – незалежність періоду власних коливань коливної системи від амплітуди цих коливань. І. к. – характерна властивість лінійних укладів; у нелінійних системах і. коливань буває тільки в обмеженій області доволі малих амплітуд коливань.

ІЛЮЗІЇ, -ій, мн. (рос. **иллюзии**; англ. **illusions**).

і. зорові [ілюзії оптичні] (рос. **иллюзии зрительные, иллюзии оптические**; англ. **visual illusions, optical illusions**) – типові випадки різкої невідповідності між зоровим сприйняттям і реальними властивостями

спостережуваних об'єктів. І. з. властиві здоровому зоровому апаратові, чим вони відрізняються від галюцинацій. Приклади і. з.: уявна промениста структура яскравих джерел малого розміру, уявне збільшення розмірів світлих предметів порівняно з темними, всі види стробоскопічного ефекту. Загальноприйнятої класифікації та переконливих пояснень більшої частини і. з. поки не існує.

і. оптичні (рос. **иллюзии оптические**; англ. **optical illusions**) – те саме, що **ілюзії зорові**.

ІЛЮМІНОМЕТР, -а (рос. **иллюминометр**; англ. **illumination meter**) – те саме, що **люксметр**.

ІМОВІРНІСТЬ (ЙМОВІРНІСТЬ), -ості (рос. **вероятность**; англ. **probability, expectancy**) – основне поняття математичної теорії ймовірностей, кількісна характеристика можливості настання події A при певних (необмежену кількість разів відтворених) умовах C . Кожна реалізація (можливо, уявна) умов називається експериментом, дослідом або випробуванням. Поняття й. має сенс не для всіх випадкових подій, а лише для тих із них, що мають статистичну однорідність, або стійкість, утворюючи статистичний ансамбль. Якщо загальна кількість однаково ймовірних подій скінченна, то й. $P(A)$ настання події A обчислюють як відношення кількості сприятливих подій до загальної кількості випробувань. Якщо множина можливих подій не є дискретною, а є континуальною, то й. $P(A)$ настання події A визначають як відношення міри Лебега підмножини сприятливих подій до міри Лебега множини всіх подій.

і. термодинамічна (й. термодинамічна) (рос. **вероятность термодинамическая**; англ. **thermodynamic probability**) – число, пропорційне кількості тих фізично різних

мікростанів, якими може бути реалізований даний макростан фізичної системи. У статистичній фізиці показано, що й. т. w стану пов'язана з його ентропією s співвідношенням $s = k \cdot \ln w + c$, де k – стала Больцмана.

ІМПЕДАНС, -у [опір повний, опір комплексний] (рос. **импеданс, сопротивление полное, сопротивление комплексное**; англ. **impedance, total resistance, overall resistance**; від лат. **impedio** – перешкоджаю) – аналог електричного опору для гармонічних процесів. Розрізняють і. елемента кола змінного струму (і. двополюсника) та і. якої-небудь поверхні в монохроматичному електромагнітному полі (польовий і., поверхневий і.). У теорії електричних кіл будь-яку частину кола, що складається з пасивних лінійних елементів (опори, індуктивності L , ємності C , трансформатори) і має дві точки (полюси) підключення до решти кола, у випадку квазістаціонарних гармонічних процесів із залежністю від часу $\sim \exp(i\omega t)$ можна розглядати як пасивний двополюсник, всі зовнішні властивості якого описуються однією комплексною величиною Z , яку називають і. двополюсника і яка дорівнює $Z = V/I = R(\omega) + iX(\omega)$. Тут V – комплексна амплітуда напруги між полюсами 1 і 2, I – комплексна амплітуда струму в напрямку від полюса 1 до полюса 2, R – дійсна частина імпедансу (активний опір), X – уявна частина (реактивний опір). У випадку суто індуктивного двополюсника (індуктивний опір) $X = X_L = L\omega$, а для суто ємнісного (ємнісний опір) $X = X_C = -(C\omega)^{-1}$. І. – величина, обернена повній провідності. Імпедансні характеристики використовують не тільки в електродинаміці, їх вводять для опису ліній передачі хвильових збурень будь-якої природи (див., напр., **імпеданс акустичний**).

і. акустичний (рос. **импеданс акустический**; англ. **acoustic impedance**)

– комплексний опір, який вводиться при розгляді коливань акустичних систем (випромінювачів, приймачів звуку, рупорів, труб і т. п.) за аналогією з електротехнікою. Являє собою відношення комплексних амплітуд звукового тиску до коливальної об'ємної швидкості. Дійсна його частина (т. зв. активний акустичний опір) пов'язана з дисипацією енергії в самій акустичній системі і втратами енергії на випромінювання звуку, а уявна частина (реактивний акустичний опір) зумовлена реакцією сил інерції (мас) або сил пружності (гнучкості).

і. поверхневий електромагнітного поля (рос. **импеданс поверхностный**; англ. **surface impedance of electromagnetic field**) – співвідношення, яке визначає зв'язок між тангенціальними компонентами комплексних амплітуд гармонічного електричного $E(r)\exp(i\omega t)$ та магнітного $H(r)\exp(i\omega t)$ полів на деякій поверхні S . Якщо тангенціальні складові полів E_τ і H_τ перпендикулярні, вводять скалярний і. п. $Z_s = E_\tau / H_\tau$, що має багато схожих властивостей з імпедансом ділянки кола змінного струму.

ІМПЛАНТАЦІЯ (рос. **имплантация**; англ. **implantation**).

і. іонна (і. йонна) [легування іонне (легування йонне)] (рос. **имплантация ионная, легирование ионное**; англ. **ion implantation doping, implant(ation) doping, implant, implantation, ion(-beam) implantation, implantation process, ion-implantation process**) – введення домішкових атомів у тверде тіло бомбардуванням його поверхні прискореними йонами. При йонному бомбардуванні мішені поряд із процесами розпилення поверхні, йонно-йонної емісії, утворення радіаційних дефектів та ін. відбувається проникнення йонів у глибину

мішені. Імплантація йонів стає істотною при їх енергії, більшій 1 кеВ.

ІМПУЛЬС, -у [кількість ру́ху] (рос. **импульс, количество движения**; англ. **impulse, pulse, (linear) momentum**; від лат. *impulsus* – удар, поштовх) – у нерелятивістській механіці Ньютона – міра механічного руху, що являє собою векторну величину, яка дорівнює для матеріальної точки добуткові маси m цієї точки на вектор її швидкості \mathbf{v} : $\mathbf{p} = m\mathbf{v}$. І. механічної системи називається величина \mathbf{P} , що дорівнює головному векторові (геометричній сумі) і. усіх точок системи або добуткові маси M усієї системи на швидкість \mathbf{v}_c її центра мас: $\mathbf{P} = \sum_i m_i \mathbf{v}_i = M \cdot \mathbf{v}_c$. У релятивістській механіці Ейнштейна і. вільної частинки маси m пов'язаний зі швидкістю \mathbf{v} співвідношенням $\mathbf{p} = m\mathbf{v}(1 - \beta^2)^{-1/2}$, де $\beta = v/c$, c – швидкість світла у вакуумі.

п-імпульс (рос. **п-импульс**; англ. **pi impulse**) – див. **пі-імпульс**.

і. акустичний (рос. **импульс акустический**; англ. **sound impulse**) – 1) рухома звукова хвиля, яка має характер різкої короткочасної зміни тиску (напр., звукова хвиля, створювана вибухом). 2) звукова хвиля, близька за формою до ділянки синусоїди тієї чи іншої частоти, тобто цуг (валка) квазігармонічних коливань, який включає приблизно від десяти до декількох сотень періодів (т. зв. заповнений і. а. – аналог радіоімпульсу; див. **також сигнал імпульсний**).

і. електромагнітного поля (рос. **импульс электромагнитного поля**; англ. **electromagnetic field momentum**) – динамічна характеристика поля, аналогічна імпульсу в механіці. Вектор густини і. е. п. у вакуумі визначається виразом $\mathbf{g} = [\mathbf{E}\mathbf{H}]$, де \mathbf{E} та \mathbf{H} – напруженості електричного і магнітного полів. І. е. п. може передаватися матеріальним тілам, змінюючи їхній механічний імпульс (напр., у результаті поглинання, випромінювання або

рефракції електромагнітних хвиль). У середовищі з лінійними матеріальними співвідношеннями ($\mathbf{D} = \epsilon\mathbf{E}$, $\mathbf{B} = \mu\mathbf{H}$, ϵ , μ – діелектрична та магнітна проникності середовища) густина і. е. п. визначається виразом у формі Мінковського: $\mathbf{g}_m = [\mathbf{DB}]$.

і. звукової хвилі (рос. **импульс звуковой волны**; англ. **sound-wave impulse**) – кількість руху, яку має звукове поле в заданому об'ємі. І. з. х. має сенс для хвилі, що займає скінченну область простору. Густина і. з. х. j , тобто імпульс одиниці об'єму, дорівнює $j = \rho v$, де v – коливальна швидкість частинок, ρ – густина середовища в даній точці простору в даний момент часу. Законом збереження і. з. х. зумовлені тиск звукового випромінювання, акустичні течії та інші ефекти (див. **також акустика нелінійна**).

і. нервовий (рос. **импульс нервный**; англ. **nerve impulse**) – хвиля збудження, що поширюється вздовж нервового волокна і слугує для передачі інформації від периферійних рецепторних (чуттєвих) закінчень до нервових центрів, усередині центральної нервової системи та від неї до виконавчих апаратів – м'язів і залоз. Проходження і. н. супроводжується перехідними електричними процесами, які можна зареєструвати як позаклітинними, так і внутрішньоклітинними електродами. Генерацію, передачу та переробку і. н. здійснює нервова система.

і. обергальний (рос. **импульс вращательный**; англ. **moment of momentum, angular momentum, angular impulse**) – те саме, що **момент імпульсу**.

і. сили (рос. **импульс силы**; англ. **impulse of force**) – величина, що характеризує дію, яку справляє на тіло сила \mathbf{F} за деякий проміжок часу t_1 ; дорівнює добуткові середнього значення \mathbf{F}_{cp} цієї сили на час її дії: $\mathbf{S} = \mathbf{F}_{cp}t_1$. І. с. – величина векторна і напрямлена так само,

як F_{cp} . Більш точно і. с. визначається інтегралом $S = \int_0^{t_1} F dt$.

і. ударний (рос. **импульс ударный**; англ. **shock pulse**) – імпульс ударної сили, який діє на кожне зі співударних тіл при ударі.

і-льси узагальнені (рос. **импульсы обобщенные**; англ. **generalized momenta**) – фізичні величини p_i , які визначаються формулами $p_i = \partial T / \partial \dot{\Phi}_i$, T – кінетична енергія, або $p_i = \partial L / \partial \dot{\Phi}_i$, тут L – функція Лагранжа, $\dot{\Phi}_i$ – узагальнені швидкості. T і L , які належать до класичної механічної системи, залежать від узагальнених координат q_i , узагальнених швидкостей \dot{q}_i / dt і часу t . Розмірність і. у. залежить від розмірності узагальненої координати.

пі-імпульс [п-імпульс] (рос. **пи-импульс**, **п-импульс**; англ. **pi impulse**) – імпульс електромагнітного випромінювання резонансної дворівневої квантової системи, площа якого дорівнює π . Поняття площі можна застосовувати до імпульсів, тривалість яких істотно менше тривалостей поздовжньої та поперечної релаксації, коли їхня взаємодія з ансамблем дворівневих систем має когерентний характер.

ІНВАРІАНТ, **-а** (рос. **инвариант**; англ. **invariant**) – величина, що зберігається при певних перетвореннях.

і. матриці (рос. **инвариант матрицы**; англ. **matrix invariant**) – характеристика квадратної матриці A , що зберігається при перетворенні подібності $A' = S^{-1}AS$, де S – невідроджена матриця ($\det S \neq 0$). Матриці A і A' називаються подібними. І. м. є її власні значення λ_i , слід (шпур) і визначник: $\text{Sp } A = \sum_i \lambda_i$, $\text{Det } A = \prod_i \lambda_i$.

і-нти адіабатичні (рос. **инварианты адиабатические**; англ. **adiabatic invariants**) – фізичні величини, що залишаються практично незмінними при повільній (адіабатичній), але не

обов'язково малій, зміні зовнішніх умов (за час τ), в яких перебуває система (з характерним періодом руху T), або самих характеристик системи (внутрішній стан системи, маса, електричний заряд і ін.), причому $\tau \gg T$. І. а. зберігаються з більшою точністю, ніж будь-який степінь малого параметра T/τ , при умові, що в залежності зовнішніх умов від часу немає частот, кратних частотам самої системи (параметричний резонанс).

і-нти електромагнітного поля (рос. **инварианты электромагнитного поля**; англ. **electromagnetic field invariants**) – величини, що характеризують електромагнітне поле і не змінюють свого значення (є інваріантними) при переході від однієї інерційної системи відліку до іншої. У вакуумі існують 2 незалежних і. е. п.: $I_1 = \mathbf{B}^2 - \mathbf{E}^2$ та $I_2 = (\mathbf{E} \cdot \mathbf{B})$. Для електромагнітного поля в середовищі додаються ще два: $I_3 = \mathbf{H}^2 - \mathbf{D}^2$ і $I_4 = (\mathbf{D} \cdot \mathbf{H})$. Тут \mathbf{E} , \mathbf{H} і \mathbf{D} , \mathbf{B} – вектори напруженості й індукції електричного та магнітного полів.

ІНВАРІАНТНІСТЬ, **-ості** (рос. **инвариантность**; англ. **invariance**) – фундаментальне фізичне поняття, що виражає незалежність фізичних закономірностей від конкретних ситуацій, в яких вони встановлюються, і від способу опису цих ситуацій. Поняття і. застосовується також до фізичних величин, значення яких не залежать від способу опису.

і. градієнтна (рос. **инвариантность градиентная**; англ. **gradient invariance**) – збереження електромагнітних полів при градієнтному перетворенні потенціалів. Один із видів калібрувальної інваріантності. Найчастіше використовують калібрування двох типів: кулонівське калібрування та лоренцове калібрування.

і. ізотопічна (рос. **инвариантность изотопическая**; англ. **isotopic invariance**) – властивість симетрії сильних взаємодій, яка зумовлює існування особливих родин

адронів – т. зв. ізотопічних мультиплетів, що складаються з частинок з однаковими квантовими числами (баріонним числом, спіном, внутрішньою парністю, дивністю і т. д.), близькими за значенням масами, але з відмінними електричними зарядами.

і. конформна у теорії поля (рос. **инвариантность конформная** в теорії поля; *англ. conformal invariance in field theory*; від *пінзюлат. Conformis* – подібний) – інваріантність релятивістських безмасових полів, що не містять розмірних параметрів, відносно групи конформних перетворень (див. також **відображення конформне**).

Лоренц-інваріантність (рос. **Лоренц-инвариантность**; *англ. Lorentz invariance*) – те саме, що **інваріантність релятивістська**.

і. масштабна [скейлінг] (рос. **инвариантность масштабная, скейлинг**; *англ. scale invariance, scaling*) – властивість незмінності рівнянь, що описують деяку фізичну теорію або який-небудь фізичний процес, при зміні всіх відстаней і проміжків часу в однакову кількість разів (напр., рівняння Максвелла). Такі зміни утворюють групу масштабних перетворень (перетворень подібності).

і. релятивістська [Лоренц-інваріантність] (рос. **инвариантность релятивистская, Лоренц-инвариантность**; *англ. relativistic invariance, Lorentz invariance*) – незалежність фізичних законів і явищ від швидкості руху спостерігача (чи, точніше, від вибору інерційної системи відліку). І. р. законів фундаментальних фізичних взаємодій означає неможливість ввести виділену систему відліку та виміряти "абсолютну швидкість" тіл.

і. ренормалізаційна (рос. **инвариантность ренормализационная**; *англ. renormalization invariance*) – вимога самоузгодженості процедури перенормування, яка полягає в тому, що спостережувані фізичні величини,

обчислені за допомогою первинних і змінених – ренормованих – параметрів теорії (мас, констант взаємодії), повинні збігатися.

і. ядерних сил ізотопічна (рос. **инвариантность ядерных сил изотопическая**; *англ. isotopic invariance of nuclear forces*) – полягає в тому, що в ядерних взаємодіях протон і нейтрон можна розглядати як два стани однієї частинки (нуклона), що відрізняються проекцією T_z ізотопічного спіна T ($T_z = +1/2$ і $T_z = -1/2$). І. я. с. і. – окремий випадок загальної властивості ізотопічної інваріантності сильної взаємодії.

ІНВЕРСІЯ (рос. **инверсия**; *англ. inversion*; від *лат. inversio* – перевертання, перестановка).

і. заселеності [інверсія населеності] (рос. **инверсия заселённости, инверсия населённости**; *англ. population inversion*) – нерівноважний стан речовини, при якому для його складових частинок (атомів, молекул та ін.) для якої-небудь пари рівнів енергії виконується нерівність: $N_2/g_2 > N_1/g_1$, де N_2 і N_1 – заселеності верхнього та нижнього рівнів енергії, g_2 і g_1 – їхні кратності виродження (див. також **рівні енергії**).

і. комбінована (рос. **инверсия комбинированная**; *англ. combined inversion*) – див. **CP-перетворення**.

і. населеності (рос. **инверсия населённости**; *англ. population inversion*) – те саме, що **інверсія заселеності**.

і. просторова (рос. **инверсия пространственная**; *англ. spatial inversion*) – операція дзеркального відображення (віддзеркалення) просторових координатних осей.

ІНДЕКС, -а (рос. **индекс**; *англ. index (mark), identification (mark), number*).

і-кси кристалографічні (рос. **индексы кристаллографические**; *англ. crystallographic indices*) – три цілих

числа, які визначають положення у просторі граней і атомних площин кристала (індекси Міллера, індекси міллерівські), а також напрямків у кристалі і його ребер (індекси Вайса [Вейса]) відносно кристалографічних осей.

І-кси критичні (рос. **индексы критические**; англ. **critical indices**) – те саме, що **показники критичні**.

І-кси Міллера [індекси міллерівські] (рос. **индексы Миллера, индексы миллеровские**; англ. **Miller indices**) – див. у ст. **індекси кристалографічні**.

І-кси міллерівські (рос. **индексы миллеровские**; англ. **Miller indices**) – див. у ст. **індекси кристалографічні**.

ІНДЕТЕРМІНІЗМ, -у (рос. **индетерминизм**; англ. **indeterminism**; від лат. *in-* – префікс, який означає заперечення, та **детермінізм**) – заперечення об'єктивного зв'язку подій, яке призводить до заперечення причинності як загального принципу. Див. також **причинність**.

ІНДИКАТОР, -а (рос. **индикатор**; англ. **indicator, detector, readout**; (пристрій) **display (device)**; (рлк) **scan, radar scan, scope**; (хім.) **test device**).

і-ри ізотопні [атоми мічені] (рос. **индикаторы изотопные, атомы меченые**; англ. **isotopic indicators, tracer isotopes, tracers, label, label(1)ed a-s**) – речовини, що мають відмінний від природного ізотопний склад і використовуються як "мітки" при дослідженні різних процесів. Частіше використовуються радіонукліди, які можуть бути легко виявлені і виміряні кількісно; для виявлення випромінювання використовують газорозрядні та сцинтиляційні лічильники, ядерні фотографічні емульсії та ін. детектори. Рідше використовують стабільні нукліди, техніка виявлення яких складніша (мас-спектроскопія).

і-ри нейтронні (рос. **индикаторы нейтронные**; англ. **neutron indicators**) – застосовуються для виявлення нейтронів і визначення їхнього потоку за наведеною радіоактивністю.

нуль-індикатори (рос. **нуль-индикаторы**; англ. **null indicators, null detectors**) – те саме, що **прилади нульові**.

ІНДИКАТРИСА (рос. **индикатриса**; англ. **indicatrix**; франц. *indicatrice* – та, що вказує) – букв. вказівна (поверхня); допоміжна поверхня, що характеризує залежність якої-небудь властивості середовища від напрямку. Для побудови і. з однієї точки проводять радіус-вектори, довжини яких пропорційні величині, що характеризує дану властивість у даному напрямку.

ІНДІЙ, -ю (рос. **индий**; англ. **indium**), In – хімічний елемент III групи періодичної системи елементів, атомний номер 49, атомна маса 114,82. У природі представлений двома ізотопами: стабільним ^{113}In (4,28 %) і слабо β -радіоактивним ^{115}In (95,72 %, $T_{1/2} = 5 \cdot 10^{14}$ років). Електронна конфігурація зовнішньої оболонки $5s^2p$. Сріблясто-білий м'який метал, кристалічна решітка тетрагональна зі сталими ґратки $a = 0,4583$ нм і $c = 0,4936$ нм.

ІНДУКТИВНІСТЬ, -ості в електродинаміці [**коефіцієнт самоіндукції, сучинник самонаводу**] (рос. **индуктивность** в електродинамике, **коэффициент самоиндукции**; англ. **inductance** [**inductivity, coefficient of self-induction, self-inductance, self-induction, coefficient of induction**] in electrodynamics; від лат. *inductio* – наведення, спонукання) – параметр електричного кола L , що визначає величину ерс самоіндукції E_{ci} , яка наводиться в колі при зміні струму, що протікає по ньому, і (або) при його деформації. При повільних

рухах

і квазістаціонарних процесах для ерс самоіндукції справедливе співвідношення

$$E_{ci} = -\frac{d}{dt}(LI), \text{ де } I - \text{ сила струму в колі.}$$

і. взаємна [коефіцієнт взаємоіндукції] (рос. **индуктивность взаимная, ко-эффицент взаимоиндукции**; англ. **mutual inductance, coefficient of mutual inductance**) – параметр, що характеризує електромагнітну взаємодію між двома замкнутими електричними колами без розгалужень, по яких протікають квазістаціонарні струми (див. також **коефіцієнти електромагнітної індукції**).

і. паразитна (рос. **индуктивность паразитная**; англ. **spurious inductance, stray inductance**) – індуктивність провідників, що з'єднують деталі й елементи схеми. Вплив паразитної індуктивності варто враховувати, особливо при роботі на високих частотах.

ІНДУКЦІЯ (рос. **индукция**; англ. **induction**).

і. магнітна (рос. **индукция магнитная**; англ. **magnetic induction**), **V** – одна з двох векторних величин, що характеризують магнітне поле (поряд із напруженістю магнітного поля **H**). І. м. чисельно дорівнює силі, з якою магнітне поле діє на одиничний точковий заряд, що рухається з одиничною швидкістю перпендикулярно магнітним силовим лініям; за напрямком вектора і. м. **V** прийнято напрямком сили, що діє на північний полюс нескінченно малої магнітної стрілки, поміщеної в дану точку поля. Одиниці вимірювання і. м.: у СІ – Тесла (Тл), у СГС – Гаусс (Гс); $1 \text{ Тл} = 1 \text{ Н}/(\text{А}\cdot\text{м}) = 10^4 \text{ Гс}$.

і. уніполярна (рос. **индукция униполярная**; англ. **unipolar induction**) – явище виникнення ерс у намагніченому тілі, яке рухається непаралельно осі намагнічення. При цьому ерс напрямлена перпендикулярно площині, в якій розташовані вектор індукції та вектор

швидкості магніта. Пояснення явища і. у. дає теорія відносності.

ІНЕРТНІСТЬ, -ості у механіці (рос. **инертность** в механіке; англ. **inertia**; від лат. *iners*, род. відм. *inertis* – бездіяльний) – властивість матеріальних тіл зберігати незмінним стан свого руху (відносно інерційної системи відліку), коли зовнішні впливи на тіло відсутні або взаємно зрівноважуються, і змінювати цей стан (тобто швидкості точок тіла) за наявності зовнішніх впливів не миттєво, а поступово; при цьому чим повільніше змінюється стан руху, тим інертнішим є тіло. Мірою і. тіла є його маса.

ІНЖЕКТОР, -а (рос. **инжектор**; англ. **injector**) – первинне джерело або попередній прискорювач заряджених частинок, призначений для введення (інжекції) частинок в основний прискорювач.

і. плазми [гармата плазмова] (рос. **инжектор плазмы, пушка плазменная**; англ. **plasma injector**) – пристрій, призначений для створення потоків високотемпературної плазми і введення її (інжекції) в деяку область, де проводиться експеримент. І. п. можна віднести до різновиду імпульсних плазмових прискорювачів.

ІНЖЕКЦІЯ (рос. **инжекция**; англ. **injection**; від лат. *injection* – вкидання) – букв. введення.

і. носіїв заряду (рос. **инжекция носителей заряда**; англ. **charge injection**) – збільшення концентрації носіїв заряду у напівпровіднику (діелектрику) в результаті перенесення носіїв струмом з областей із підвищеною концентрацією (металічних контактів, гетеропереходів) під дією зовнішнього електричного поля.

і. частинок у прискорювач (рос. **инжекция частиц в ускоритель**; англ. **particle injection in an accelerator**) – введення пучка заряджених частинок у прискорювач.

ІНКРЕМЕНТ, -а (рос. **инкремент**; англ. **increment**; від лат. *incrementum* – ріст, збільшення) – величина, що характеризує експоненційне зростання амплітуди хвилі (або інтенсивності) при розвитку нестійкості в нелінійному середовищі. У випадку власних коливань середовища розвиток нестійкостей описується часовим експоненційним наростанням $A(t) = A_0 e^{\gamma t}$, де A_0 – початкова амплітуда, γ – часовий і., що має розмірність частоти. У задачах про поширення хвиль розвиток нестійкості описується експоненційним наростанням у просторі $A(x) = A_0 e^{kx}$, де k – просторовий і., який має розмірність хвильового вектора (m^{-1}).

ІНСТАНТОН, -а (рос. **инстантон**; англ. **instanton**) – особливий вид коливань вакууму, при якому в ньому спонтанно спалахує і гасне сильне глюонне поле. І. зобов'язаний своїм існуванням сильним нелінійним ефектам.

ІНСТРУМЕНТ, -а 1 (рос. **инструмент**; англ. **instrument**).

і. **пасажний** (рос. **инструмент пассажный**; англ. **meridian instrument**) – астрометричний інструмент для визначення прямих сходжень зірок і поправок годинника за спостереженням моменту проходження зірок через небесний меридіан; застосовується також для визначення географічної широти.

і-нти **електромузичні** (рос. **инструменты электромузыкальные**; англ. **electromusical instruments**) – музичні інструменти, в яких звуки випромінюються гучномовцем, що живиться від джерела електричних коливань звукової частоти.

і-нти **музичні** (рос. **инструменты музыкальные**; англ. **musical instruments**). Звучання музичних інструментів характеризують частотою випромінюваного звуку, що визначає висоту тону, інтенсивністю звуку, яка

визначає гучність, і його спектральним складом, що визначає тембр звучання.

ІНСТРУМЕНТ, -у 2 (рос. **инструмент**; англ. **instrument**).

ІНТЕГРАЛ, -а (рос. **интеграл**; англ. **integral**).

і. **Бернуллі** у гідроаеромеханіці (рос. **интеграл Бернулли** в гідроаеромеханике; англ. **Bernoulli integral in fluid mechanics**) – те саме, що **рівняння Бернуллі**.

і. **довірчий** (рос. **интеграл доверительный**; англ. **confidence integral**) – див. **оцінки статистичні**.

і. **зіткнень** (**Больцмана**) [**оператор зіткнень**] (рос. **интеграл столкновений** (**Больцмана**), **оператор столкновений**; англ. **Boltzmann integral, collision integral, collision operator**) – член у кінетичному рівнянні Больцмана, який дорівнює зміні функції розподілу частинок (або квазічастинок) за одиницю часу в елементі фазового об'єму внаслідок зіткнень між ними.

і. **контурний** (рос. **интеграл контурный**; англ. **contour integral**) – інтеграл, у якому інтегрування виконується по контуру (кривій) у n -вимірному комплексному або дійсному просторі. Розрізняють два типи і. к.–інтеграли від скалярних функцій та інтеграли від векторних функцій. До першого з них належать інтеграли вигляду $\int_{\gamma} f(P) ds$, де γ – гладенький (або

шматковогладенький) контур у n -вимірному дійсному просторі, $P=(x_1, \dots, x_n)$ – точка в цьому просторі, $f(P)$ – функція, задана на γ , ds – елемент довжини γ . До і. к. другого типу належать інтеграли вигляду $\oint_{\gamma} f_1(P) dx_1 + \dots + f_n(P) dx_n$, де $f_1(P), \dots, f_n(P)$ – n функцій, заданих на контурі γ .

і. **Коші** (рос. **интеграл Коши**; англ. **Cauchy integral**) – інтегральна формула, що виражає значення аналітичної функції $f(z)$ у точці, розташованій усередині

замкнутого контура γ , який не містить усередині себе особливостей $f(z)$, через її значення на цьому контурі: $f(z) = (2\pi i)^{-1}$

$$\oint_{\gamma} \frac{f(\xi)}{\xi - z} d\xi$$

, де інтегрування виконується проти годинникової стрілки. Якщо точка z лежить поза контуром γ , то $\oint_{\gamma} \frac{f(\xi)}{\xi - z} d\xi = 0$.

і. невлáсний (рос. **интеграл несобственный**; англ. **improper integral**) – інтеграл, поширений на необмежену область, та інтеграл від необмеженої функції; обидва типи невласних інтегралів вимагають для свого визначення додаткового граничного переходу.

і. обмíнний (рос. **интеграл обменный**; англ. **exchange integral**) – див. **взаємодія обмінна**.

і. поверхневий (рос. **поверхностный**; англ. **surface integral**) – інтеграл від функції, заданої на якій-небудь поверхні.

і. Пуассона (рос. **интеграл Пуассона**; англ. **Poisson's integral**) – 1) Інтеграл вигляду

$$\frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \frac{R^2 - r^2}{R^2 - 2Rr \cos(\theta - \varphi) + r^2} d\theta \quad u(r, \varphi),$$

де r і φ – полярні координати, θ – параметр, який змінюється на відрізку $[0, 2\pi]$. І. П. виражає значення функції $u(r, \varphi)$, гармонічної всередині кола радіуса R , через її значення $f(\theta)$, задані на межі цього кола. Функція $u(r, \varphi)$ є розв'язком задачі Діріхле для кола. 2) Невласний інтеграл

$$\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-x^2} dx = \sqrt{\pi}.$$

і. статистичний (рос. **интеграл статистический**; англ. **statistical integral**) – нормувальний множник, який входить у вираз для функції канонічного розподілу Гіббса. І. с. дозволяє обчислювати вільну енергію та інші термодинамічні функції системи через її мікроскопічні характеристики.

і. функціональний вінерівський (рос. **интеграл функциональный винеровский**; англ. **Wiener functional integral**) – інтеграл за мірою Вінера $W_{0,T}^{x_0}$

від будь-якого функціонала $F[x(\tau)]$ у просторі $C_k^{x_0}(0, T)$ k -вимірних неперервних траєкторій $x(t)$, визначених для значень параметра t на відрізку $[0, T]$, $x(0) = x_0$,

$$\int_{C_k^{x_0}(0, T)} F[x(\tau)] dW_{0,T}^{x_0}.$$

(Н. Вінер [N. Wiener], 1923).

і. Фур'є (рос. **интеграл Фурье**; англ. **Fourier integral**) – формула для розкладу неперіодичних функцій на гармонічні компоненти, частоти яких пробігають неперервну сукупність значень. За певних умов і. Ф. має вигляд

$$f(x) = \frac{1}{\pi} \int_0^z \varphi(t) \cos u(x-t) dt.$$

і-ли еліптичні (рос. **интегралы эллиптические**; англ. **elliptic integrals**) – інтеграли вигляду $\int R(x, y) dx$, де $R(x, y)$ –

раціональна функція x і $y = \sqrt{P(x)}$, а $P(x)$ – поліном третього або четвертого степеня без кратних коренів. Функції, обернені і. е., називаються еліптичними функціями.

і-ли Френеля (рос. **интегралы Френеля**; англ. **Fresnel integrals**) – інтеграли виду

$$S(x) = \frac{2}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x \sin t^2 dt \quad \text{і} \quad C(x) = \frac{2}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x \cos t^2 dt,$$

які зустрічаються при розв'язуванні задач дифракції світла, зокрема для розрахунку інтерференційної картини дифрагованих променів.

ІНТЕГРУВАННЯ (рос. **интегрирование**; англ. **integration**).

і. інваріантне (рос. **интегрирование инвариантное**; англ. **invariant integration**) – вид інтегрування для функцій, аргументом яких є елементи групи або точки однорідного простору (будь-яку точку такого простору можна

перевести в іншу задану дією групи). І. і. погоджено з дією групи: значення інтеграла не змінюється при замінах змінних, що відповідають цій дії, а якобіан заміни дорівнює 1.

ІНТЕНСИВНІСТЬ, **-ості** (рос. **интенсивность**; англ. **intensity, rate, strength, density**).

і. випромінювання (рос. **интенсивность излучения**; англ. **radiation intensity, radiation rate, strength of radiation**) – енергетична характеристика електромагнітного випромінювання; мірою і. в. служить вектор Пойнтінга, визначений для середніх значень за невеликими, але скінченними інтервалами простору і часу, який характеризує поверхневу густину потоку енергії, що проходить за одиницю часу через одиничну площинку, перпендикулярну до напрямків електричного і магнітного векторів.

і. деформації (рос. **интенсивность деформации**; англ. **strain rate**) – величина, що визначає зміну кута між волокнами, однаково нахиленими до головних осей деформації в точці (октаедричний зсув). Через компоненти тензора малої деформації ε_{ij} і. д. ε_i виражається формулою

$$\varepsilon_i = (2^{1/2}/3) [(\varepsilon_{11} - \varepsilon_{22})^2 + (\varepsilon_{22} - \varepsilon_{33})^2 + (\varepsilon_{33} - \varepsilon_{11})^2 + 6(\varepsilon_{12}^2 + \varepsilon_{23}^2 + \varepsilon_{31}^2)]^{1/2}.$$

Поняття і. д. використовується у теорії пластичності.

і. звуку (рос. **интенсивность звука**; англ. **sound intensity, acoustic intensity, sound-energy-flux density**) – те саме, що **сіла звуку**.

і. напружень (рос. **интенсивность напряжений**; англ. **stress intensity**) – величина, що визначає дотичне напруження на елементарній площинці, однаково нахилений до головних осей напружень у точці (октаедричне дотичне напруження). І. н. σ_i виражається через компоненти тензора напружень σ_{ij} формулою:

$$\sigma_i = (2^{-1/2})[(\sigma_{11} - \sigma_{22})^2 + (\sigma_{22} - \sigma_{33})^2 + (\sigma_{33} - \sigma_{11})^2 + 6(\sigma_{12}^2 + \sigma_{23}^2 + \sigma_{31}^2)]^{1/2}.$$

Поняття і. н. використовується у теорії пластичності.

і. спектральна у статистичній фізиці (рос. **интенсивность спектральная** в статистической физике; англ. **spectral intensity in statistical physics**) – те саме, що **густинна спектральна**.

і. спектральної лінії (рос. **интенсивность спектральной линии**; англ. **line intensity, spectral line intensity, spectrum line intensity**) – потужність електромагнітного випромінювання, що спонтанно висилається, поглинається або вимушено висилається одиницею об'єму речовини при квантових переходах між двома рівнями енергії.

і. швидкостей деформації (рос. **интенсивность скоростей деформации**; англ. **rate of deformation intensity, strain rate intensity**) – визначається через компоненти швидкості деформації v_{ij} формулою:

$$v_i = (2^{1/2}/3)[(v_{11} - v_{22})^2 + (v_{22} - v_{33})^2 + (v_{33} - v_{11})^2 + 6(v_{12}^2 + v_{23}^2 + v_{31}^2)]^{1/2}.$$

ІНТЕРВАЛ, **-у** (рос. **интервал**; англ. **interval, distance, gap, domain, interspace, latitude, period, range, separation, space, spacing, span, window**; (шкали) **step**; (стовбура свердловини) **zone**; (для прийняття рішення) **dwelt**; (на транспорті) **head(way)**).

і. довірчий (рос. **интервал доверительный**; англ. **confidence interval**) – поняття, що виникає при оцінці параметра статистичного розподілу інтервалом значень. І. д. для параметра θ , який відповідає даному коефіцієнту довіри P , дорівнює такому інтервалові (θ_1, θ_2) , що при будь-якому розподілі ймовірності нерівності $\theta_1 < \theta < \theta_2$ виконуються (тобто значення параметра θ потрапляє в і. д.) з імовірністю, не меншою від P .

і. чотиривимірний у теорії відносності (рос. **интервал четырёхмерный** в теории относительности; англ. **interval**

[**four-dimensional interval** in relativity theory) – величина, яка характеризує зв'язок між просторовою відстанню і проміжком часу, що розділяє дві події. З математичного боку і. ч. є "відстань" між двома подіями у чотиривимірному просторі-часі.

ІНТЕРФЕРЕНЦІЯ (рос. **интерференция**; англ. **interference**; від лат. *inter* – взаємно, між собою і *ferio* – ударяю, уражаю) – букв. накладання, налягання.

і. поляризованих променів (рос. **интерференция поляризованных лучей**; англ. **polarized beam interference**) – явище, що виникає при складанні когерентних поляризованих світлових коливань (див. також **поляризація світла**). Най-більший контраст інтерференційної картини спостерігається при складанні коливань одного виду поляризації (лінійних, колових, еліптичних). Інтерференція ніколи не спостерігається, якщо коливання є ортогональними. При складанні двох лінійно поляризованих взаємно перпендикулярних коливань у загальному випадку виникає еліптично поляризоване коливання, інтенсивність якого дорівнює сумі інтенсивностей початкових коливань.

і. радіохвиль (рос. **интерференция радиоволн**; англ. **radio wave interference**) – явище, яке виникає при додаванні полів $E_i(\mathbf{r}, t)$, $i = 1, 2, \dots$ декількох радіохвиль і полягає в тому, що розподіл результативної інтенсивності радіовипромінювання в просторі та в часі залежить не тільки від амплітуд A_i цих хвиль, але й від співвідношення між їх фазами φ_i , частотами ω_i та поляризаціями. При цьому, як правило, йдеться про інтенсивність $\bar{I}(\mathbf{r}, t)$, усереднену за час $t \gg \omega_i^{-1}$. Наприклад, для двох радіохвиль $\bar{I}(\mathbf{r}, t)$ пропорційна

$$A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos[(\omega_1 - \omega_2)t - (\varphi_1 - \varphi_2)]\cos\psi,$$

де ψ – кут між векторами E_1 і E_2 .

і. світла (рос. **интерференция света**; англ. **light interference, optical interference**) – просторовий перерозподіл енергії світлового випромінювання при накладанні двох або декількох світлових хвиль, окремий випадок загального явища інтерференції хвиль. Стаціонарна і. с. виникає за наявності когерентності хвиль, які накладаються; при накладанні двох когерентних гармонічних хвиль інтенсивність I вислідної хвилі пов'язана з інтенсивностями I_1 та I_2 хвиль, що складаються, співвідношенням $I = I_1 + I_2 + 2(I_1I_2)^{1/2}\cos\varphi$, де φ – різниця фаз хвиль у точці спостереження. До нестаціонарної і. с. належать світлові биття, які спостерігаються при накладанні світлових хвиль різних частот.

і. станів (рос. **интерференция состояний**; англ. **state interference**) – наявність фазової кореляції між базисними станами квантової системи, описуваної суперпозицією цих станів. Відповідно до принципу суперпозиції, $\Psi(t) = \sum_n C_n \psi_n(t)$, де $\Psi(t)$ – хвильова функція довільного стану квантової системи, $\psi_n(t)$ – власні (базисні) стани якого-небудь оператора, наприклад, гамільтоніана. Формальною ознакою і. с. є відмінність від нуля усередненого за ансамблем частинок добутку $\langle C_n C_k^* \rangle$ комплексних коефіцієнтів розкладу хвильової функції $\Psi(t)$.

і. хвиль (рос. **интерференция волн**; англ. **wave interference**) – взаємне підсилення або послаблення двох (або більшого числа) хвиль при їхньому накладанні одна на одну і одночасному поширенні у просторі. Зазвичай під інтерференційним ефектом розуміють різницю результативної інтенсивності хвильового поля від суми інтенсивностей вихідних хвиль. І. х. – одна з основних властивостей хвиль будь-якої природи. Розрахунок і. х. у лінійних середовищах заснований на принципі суперпозиції.

Найпростіший випадок і. х. – складання двох гармонічних хвиль однакової частоти при збігові напрямку (поляризації) коливань хвиль, що складаються. У цьому випадку амплітуда A вислідної хвилі в будь-якій точці простору пов'язана з амплітудами A_1 та A_2 хвиль, що складаються, і різницею фаз φ між ними в цій точці співвідношенням $A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos\varphi$. Якщо хвилі є когерентними, то різниця фаз φ залишається незмінною в даній точці, але може змінюватись від точки до точки, і в просторі утворюється деякий розподіл інтенсивності A^2 результотної хвилі з чергуванням максимумів і мінімумів відповідно при $\varphi = 2\pi n$ і $\varphi = 2\pi(n + 1/2)$, де n – ціле число.

ІНТЕРФЕРОМЕТР, -а (рос. **интерферометр**; англ. **interferometer**) – вимірювальний прилад, заснований на явищі інтерференції хвиль. Відповідно до природи хвиль, існують і. акустичні для звукових хвиль та і. для електромагнітних хвиль. До останніх належать оптичний і. і радіоінтерферометр. Оптичні і. застосовуються для вимірювання довжин хвиль спектральних ліній і їх структури, показників залому прозорих середовищ, абсолютних і відносних довжин об'єктів, для контролю якості оптичних деталей і їхніх поверхонь і т. д. В основі оптичних і. лежить просторове розділення пучків світла за допомогою того або іншого пристрою з метою одержання двох або більше взаємно когерентних променів, що проходять різні оптичні шляхи, а потім зводяться разом, і спостерігається результат їхньої інтерференції (див. також **інтерферометр Майкельсона**, **інтерферометр Жамéна**).

і. **атомний** (рос. **интерферометр атомный**; англ. **atomic interferometer**) – прилад, що дозволяє спостерігати стаціонарну картину інтерференції двох зсунутих за фазою компонентів будь-

якого стану атома. У принципі, такий пристрій аналогічний звичайному двопробному інтерферометру. Одним із прикладів застосування і. а. є вимірювання лембівського зсуву в атомі водню.

і. **Жамéна** [**рефрактометр інтерференційний**] (рос. **интерферометр Жамéна**, **рефрактометр интерференционный**; англ. **Jamin interferometer**, **interference refractometer**) – інтерферометр для вимірювання показників залому газів і рідин, а також для визначення концентрації домішки в повітрі. І. Ж. складається з двох однакових товстих плоскопаралельних пластинок зі скла, встановлених майже паралельно одна одній. Пучок світла падає на першу пластинку під кутом, близьким до 45° . Кожен промінь пучка після відбивання на поверхнях пластинки розділяється на 2 когерентних промені, які йдуть на деякій відстані один від одного. На шляху кожного з них встановлюють кювети однакової довжини l із досліджуваними речовинами, показники залому яких n_1 і n_2 , в результаті чого між променями виникає додаткова різниця ходу $\Delta = (n_1 - n_2)l = \delta nl$. Після відбивання від поверхонь другої пластини ці промені потрапляють у зорову трубу і інтерферують у фокусній площині об'єктива. За зміщенням інтерференційних смуг визначають Δ ; знаючи Δ і l , знаходять δn . Точність вимірювання δn в і. Ж. може досягати 6–го десяткового знака.

і. **зоряний** (рос. **интерферометр звёздный**; англ. **stellar interferometer**) – інтерферометр для вимірювання кутових розмірів зірок і кутових відстаней між подвійними зорями. Якщо світло від двох зірок, що містяться на малій кутовій відстані φ одна від одної, потрапляє в об'єктив телескопа, прикритий щитом із двома паралельними щілинами на відстані D одна від одної, то від кожної

зорі буде отримана дифракційна картина у вигляді дрібних яскравих смужок. Системи смуг від кожного з двох джерел зміщені на кут φ і накладаються одна на одну. Центральна смуга зсунута відносно найближчої смуги своєї системи на кут θ , який визначається умовою $D \sin \theta = \lambda$ або $\theta = \lambda/D$. Змінюючи відстань D , а отже і кут θ , можна домогтися збігу максимумів однієї картини з мінімумами іншої, в результаті чого видимість смуг буде найгіршою. За цих умов шукана кутова відстань $\varphi = \theta/2 = \lambda/(2D)$ для даної довжини хвилі λ визначення φ зводиться до вимірювання відстані D , якій відповідає перше погіршення видимості. Аналогічно визначаються кутові розміри однієї зірки. Точність вимірювання φ тим більша, чим більша відстань між щілинами на об'єктиві. В і. з. Майкельсона щілини замінені системою дзеркал, яка дозволяє збільшити відстань D між двома пучками і підвищити точність вимірювання кутових відстаней до 0,001".

і. інтенсивності (рос. **интерферометр интенсивности**; англ. **intensity interferometer**) – пристрій, у якому вимірюють коефіцієнт кореляції інтенсивності випромінювання, прийнятого в двох різних точках. І. і. дозволяє оцінювати кореляційні функції 4-го порядку і за ними робити висновки про статистику поля.

і. Майкельсона (рос. **интерферометр Майкельсона**; англ. **Michelson interferometer**) – двопроменевий інтерферометр, у якому паралельний пучок світла з об'єктива вхідного коліматора падає на напівпрозору розділову пластинку П і спрямовується до двох дзеркал – еталонної Е та контрольованої К пластинок; після відбивання від дзеркал-пластинок обидва когерентних пучки знову з'єднуються розділовою пластинкою П, спрямовуються в об'єктив вихідного коліматора та інтерферують. Е і К

орієнтовані таким чином, щоб контрольована поверхня К і уявне зображення еталонної поверхні Е в розділовій пластинці утворювали невеликий повітряний клин. При інтерференції спостерігаються смуги однакової товщини, локалізовані в площині клина, максимуми інтенсивності яких визначаються з умови $\Delta = 2d = \tau\lambda$, де d – товщина повітряного клина в його середній частині (на оптичній осі), τ – ціле число, λ – довжина хвилі світла. Якщо контрольована поверхня є ідеально плоскою, смуги мають вигляд рівновіддалених прямих, паралельних ребру клина. Якщо ж на ній існують дефекти (заглибини або виступи), то в області дефектів спостерігаються відхили смуг від прямолінійності; за відносною величиною відхилення визначають глибину (або висоту) дефекта. І. М. використовується у фізичних дослідах і технічних вимірювальних приладах для вимірювання довжин, зсувів, дослідження якості оптичних деталей і т.п. І. М. застосовується також як спектральний прилад високої роздільної спроможності (див. також **Фур'є-спектрометр**).

і. Маха-Цендера (рос. **интерферометр Маха-Цендера**; англ. **Mach-Zehnder interferometer**) – див. **интерферометр Рождественського**.

і. Релєя (рос. **интерферометр Рэля**; англ. **Rayleigh interferometer**) – інтерферометр для вимірювання показника залому, заснований на явищі дифракції світла на двох паралельних щілинах. Яскраво освітлена вузька щілина, розташована у фокусній площині об'єктива O_1 , дає паралельний пучок променів, що проходить діафрагму з двома паралельними щілинами та 2 трубки, заповнені досліджуваними газами або рідинами, і потрапляє в об'єктив O_2 зорової труби. Трубки мають однакові довжини і займають лише верхню частину простору між O_1 і O_2 . В результаті інтерференції світла, яке дифрагує на щілинах, у фокусній

площині O_2 утворюються 2 системи інтерференційних смуг – верхня, утворена променями, що йдуть через трубки, і нижня, утворена променями, що йдуть повз трубки. Залежно від різниці показників залому n_1 і n_2 речовин, поміщених у трубки, верхня система смуг буде зміщена в той або інший бік відносно нижньої. Вимірюючи величину зміщення, визначають різницю $n_1 - n_2$. За допомогою і. Р. досягається точність вимірювання до 7-го і навіть 8-го десяткового знака. *Див. також інтерферометр.*

і. Роджественського [інтерферометр Маха–Цендера, інтерферометр Цендера–Маха] (рос. **интерферометр Рождественского**, інтерферометр Маха–Цендера, інтерферометр Цендера–Маха; *англ. Rozhdestvenskij interferometer, Mach–Zehnder interferometer*) – двопроменевий інтерферометр, у якому два когерентних пучки світла отримують розщепленням первинного пучка напівпрозорою пластиною; вони проходять еталонний і контрольований проміжки, а потім зводяться двома плоскими дзеркалами на другій напівпрозорій пластині і дають інтерференційну картину, локалізовану на нескінченності (або у фокусній площині об'єктива). Перевага і. Р. порівняно з інтерферометрами Релея і Жамена полягає у великій відстані між гілками інтерферометра, що дозволяє вносити в пучки променів досить великі об'єкти. І. Р. використовується як чутливий рефрактометр головним чином при вивченні аномальної дисперсії (*див. також дисперсія світла*).

і. ультразвуковий (рос. **интерферометр ультразвуковой**; *англ. ultrasonic interferometer*) – прилад для вимірювання фазової швидкості c і коефіцієнта поглинання α УЗ, принцип дії якого заснований на інтерференції акустичних хвиль. Типовий і. у. являє собою акустичну камеру з досліджуванним середовищем, у якій

п'єзоелектричним перетворювачем збуджуються УЗ хвилі; на деякій відстані l від нього розташований плоский рефлектор, від якого відбивається УЗ хвиля і який може переміщуватись уздовж напрямку поширення УЗ. Реакція перетворювача на акустичне навантаження визначається за величиною електричної напруги U на ньому. Шукана швидкість УЗ дорівнює $c = \lambda f$, де λ вимірюється за інтервалами кривої реакції, тобто $U(l)$, а f може бути знайдений за спадом екстремумів кривої реакції із збільшенням l (f – частота УЗ).

і. Фабрі–Перо (рос. **интерферометр Фабри–Перо**; *англ. Fabry–Perot interferometer*) – багатопроменевий інтерференційний спектральний прилад високої роздільної спроможності. Складається з двох скляних або кварцових пластинок, поверхні яких, повернуті одна до одної, паралельні, вкриті дзеркальним покриттям і містяться на відстані d одна від одної. Паралельний пучок світла, що падає на і. Ф.–П., в результаті багаторазового відбивання від дзеркал утворює велику кількість паралельних когерентних пучків зі сталою різницею ходу $\Delta = 2nd\cos\theta$ між сусідніми пучками, але різної інтенсивності (n – показник залому середовища між дзеркалами, θ – кут між променем і нормаллю до дзеркал). У результаті багатопроменевої інтерференції у фокусній площині об'єктива утворюється інтерференційна картина, яка має форму концентричних кілець з максимумами, положення яких визначається умовою $\Delta = k\lambda$ (k – ціле число), тобто залежить від довжини хвилі. Тому і. Ф.–П. розкладає складне випромінювання у спектр. Ці інтерферометри застосовуються в УФ, видимій та ІЧ областях спектру (*див. також спектри атомні*).

і. Цендера–Маха (рос. **интерферометр Цендера–Маха**; *англ.*

Mach–Zehnder interferometer) – див. інтерферометр Рождівського.

ІНТЕРФЕРОМЕТРІЯ (рос. интерферометрия; англ. interferometry).

і. голографічна (рос. интерферометрия голографическая; англ. holometry, holographic interferometry, hologram interferometry, interference holography, interference holography, interferometric holography)

– отримання й інтерпретація інтерференційних картин, утворених хвилями, з яких принаймні одна записана та відновлена голографічним способом. Якщо освітити голограму, не забираючи об'єкта, то за голограмою буде одночасно поширюватися дві когерентні хвилі: одна – відновлена голограмою, інша – безпосередньо розсіяна об'єктом. Оскільки відновлена хвиля зміщена за фазою на π (відносно об'єктної хвилі), то, якщо об'єкт повністю стаціонарний, хвилі будуть гасити одна одну і спостерігач не побачить об'єкта. Якщо ж об'єкт чи середовище, у якому він перебуває, зазнали між експозиціями збурення, то на голографічному зображенні з'являться інтерференційні смуги. При зміні стану об'єкта під час спостереження чи при зміні показника залому прозорого (фазового) об'єкта інтерференційна картина буде змінюватися одночасно (метод реального часу). В іншому методі голографічної і. на одній фотопластинці послідовно реєструють дві (чи декілька) голограми, що відповідають різним станам одного й того ж об'єкта. Одночасно відновлюючись, хвилі, які є копіями об'єктних хвиль, що існували в різний час, інтерферують (метод багатьох експозицій).

Метод усереднення в часі – коли голограма об'єкта, що змінюється в часі, (наприклад, такого, що зазнає деформації, рухається поступально чи коливально) експонується неперервно. Відновлені такою голограмою хвилі утворюють інтерференційну картину, що дає

уявлення про характер зсуву різних точок об'єкта протягом експозиції.

і. нейтронна (рос. интерферометрия нейтронная; англ. neutron interferometry) – розділ нейтронної оптики, методичною основою якого є вимірювання різниці фаз інтерферувальних нейтронних хвиль. За допомогою нейтронного інтерферометра виконано ряд дослідів, що дозволили продемонструвати справедливість деяких висновків квантової механіки: спіновий характер хвильової функції ферміона (нейтрона), вплив на інтерференцію нейтронних хвиль неінерційності системи координат. Перевірено на досліді однаковість інертної та гравітаційної маси нейтрона (еквівалентності принцип) та ін.

спекл-інтерферометрія в астрономії (рос. спекл-интерферометрия в астрономии; англ. speckle interferometry in astronomy) – метод наземних оптичних спостережень космічних об'єктів, заснований на аналізі тонкої структури "миттєвих" зображень космічних об'єктів; дозволяє підвищувати кутове розділення за наявності атмосферних спотворень зображення.

ІНФОРМАТИКА (рос. информатика; англ. informatics, information science) – наука про загальні властивості інформації, закономірності та методи її пошуку й одержання, запису, збереження, передачі, переробки, поширення та використання в різних сферах людської діяльності. І. поєднує всі питання застосування обчислювальної техніки, стимулює її вдосконалення та визначає шляхи її розвитку. І. включає теорію кодування інформації, розробку мов і методів програмування, математичний опис процесів обробки і передачі інформації (див. також теорія інформації).

ІНФОРМАЦІЯ (рос. информация; англ. information; від лат. informatio – роз'яснення, повідомлення) – будь-які відомості і дані, що відображають властивості об'єктів у природних (біологічних, фізичних та ін.), соціальних і технічних системах і передані звуковим, графічним (у т. ч. письмовим) або іншим способом без застосування або з застосуванням технічних засобів. Важливість (цінність) якої-небудь і. не піддається формалізації. К. Шенноном введено поняття кількості і., що міститься в повідомленні, яке тісно прилягає до поняття ентропії. Отримання будь-якої і. неминуче пов'язано з певними витратами енергії і часу.

ІНФРАЗВУК, -у (рос. инфразвук; англ. infrasound, infra(-audible) sound, infrasonic sound) – пружні коливання та хвилі з частотами, що лежать нижче області чутних людиною частот. Зазвичай за верхню межу інфразвукового діапазону приймають 15 – 40 Гц. Нижня частотна межа і. невизначена; у даний час область його вивчення поширюється до 0,001 Гц.

ІОН (ЙОН), -а (рос. ион; англ. ion).

іони багатоатомні (йони багатоатомні) (рос. ионы многоатомные; англ. polyatomic ions) – те саме, що **іони кластерні**.

іони багатозарядні (йони багатозарядні) [атоми високоіонізовані] (рос. ионы многозарядные,

высокоионизированные атомы; англ. multicharged ions, multivalent ions, polyvalent ions) – позитивно заряджені йони з великою кратністю йонізації. Й. б. беруть участь у процесах, що відбуваються у високотемпературній лабораторній і астрофізичній плазмі.

іони від'ємні (йони від'ємні) в газах (рос. ионы отрицательные в газах; англ. negative ions in gases) – атоми або молекули газу, що захопили додатковий електрон. І. в. – зв'язаний

стан атома (молекули) та електрона. Основною характеристикою й. в. є енергія зв'язку електрона й атома (молекули), що захопив його, т. зв. енергія спорідненості з електроном, яка позначається E_A (electron affinity). E_A значно менша від потенціалів йонізації. Процеси утворення та руйнування й. в. дуже різноманітні. Випромінювання Сонця в оптичному діапазоні створюється переважно процесом радіаційного прилипання електрона до атома (молекули), що відбувається у фотосфері Сонця.

іони додатні (йони додатні) (рос. ионы положительные; англ. positive ions) – атоми або молекули, позбавлені одного або кількох електронів із зовнішньої оболонки.

іони кластерні (йони кластерні) [йони багатоатомні, йони комплексні] (рос. ионы кластерные, ионы многоатомные, ионы комплексные; англ. cluster ions, polyatomic ions, complex ions) – складні йони, що складаються з простих іонів (додатних або від'ємних) і комплексу атомів або молекул, причому ці компоненти в складі й. к. зберігають свою індивідуальність. І. к., що містить простий іон A^+ і атомну нейтральну частинку В, позначається як A^+B . Напр., і. к. $K^+(H_2O)_n$ складається з позитивного йона калію та n молекул води.

іони комплексні (йони комплексні) (рос. ионы комплексные; англ. complex ions) – те саме, що **іони кластерні**.

ІОНІЗАЦІЯ (ЙОНІЗАЦІЯ) (рос. ионизация; англ. ionization) – перетворення електрично нейтральних атомних частинок (атомів, молекул) у позитивні йони та вільні електрони в результаті вилучення з них одного або кількох електронів. Іонізуватись можуть і йони, що призводить до підвищення кратності їхнього заряду. Терміном "і." позначають як елементарний акт (і. атома, і. молекули), так і сукупність

безлічі таких актів (і. газу, і. рідини). Основними механізмами й. є: зутикальна (зіткненнева, зіткнувальна) й., тобто зіткнення з електронами, йонами, атомами; і. світлом (фотойонізація); і. полем; і. при взаємодії з поверхнею твердого тіла (йонізація поверхнева).

і. багатофотонна (рос. **ионизация многофотонная**; англ. **multiphoton ionization**) – утворення йона в результаті поглинання в одному елементарному акті одночасно кількох фотонів, окремий випадок процесу багатофотонного поглинання. І. б. відбувається при енергіях фотона менших за йонізаційний потенціал (V_i), але сумарна енергія поглинутих m фотонів $m\hbar\omega \geq V_i$.

і. зіткненнева (рос. **ионизация столкновительная**; англ. **collisional ionization**) – те саме, що **іонізація зутикальна**.

і. зіткнувальна (рос. **ионизация столкновительная**; англ. **collisional ionization**) – те саме, що **іонізація зутикальна**.

і. зутикальна [іонізація зіткненнева, іонізація зіткнувальна] (рос. **ионизация столкновительная**; англ. **collisional ionization**) – іонізація нейтральної частинки при співударях з електронами, йонами, атомами.

і. електричним полем (рос. **ионизация электрическим полем**; англ. **field (-induced) ionization**) – те саме, що **іонізація полем**.

і. питома [спромобність іонізувальна (спромобність йонізувальна)] (рос. **ионизация удельная, ионизирующая способность**; англ. **specific ionization, ionizing power**) – число пар різнойменних носіїв електричного заряду (пар іонів, пар електрон – дірка), створюваних як безпосередньо в зіткненнях зарядженої частинки (первинна й. п.), так і з урахуванням іонізації вторинними електронами (повна й. п.) на одиниці

довжини шляху в речовині. Й. п. характеризує йонізувальну спроможність частинки і вимірюється за відгуком детектора.

і. поверхнева (рос. **ионизация поверхностная**; англ. **surface ionization**) – утворення йонів в процесі термічної десорбції частинок із поверхні твердого тіла.

і. полем [іонізація електричним полем, іонізація польова́, автійонізація, самоіонізація] (рос. **ионизация (электрическим) полем, ионизация полевая, автоионизация, самоионизация**; англ. **field(-induced) ionization, autoionization**) – процес іонізації атомів і молекул газу в сильних електричних полях. Зв'язаний в атомі електрон можна уявити собі таким, що перебуває у потенціальній ямі. При включенні електричного поля з напруженістю E до початкової потенціальної енергії електрона, який міститься у точці x , додається потенціальна енергія eEx , де e – заряд електрона. Внаслідок цього яма стає асиметричною – з однієї її сторони утворюється потенціальний бар'єр скінченної ширини, крізь який електрон може "просочитися", тобто буде відбуватися тунельний ефект і буде можлива йонізація з нижнього (основного) рівня атома.

і. польова́ (рос. **ионизация полевая**; англ. **field(-induced) ionization**) – те саме, що **іонізація полем**.

і. ступенева [іонізація ступінчаста] (рос. **ионизация ступенчатая**; англ. **step-by step ionization**) – один з основних механізмів іонізації, при якому утворення заряджених частинок у плазмі відбувається в результаті серії послідовних непружних співударів вільних електронів з атомом, причому при кожному ударі потенціальна енергія атома змінюється на величину, меншу потенціалу йонізації атома.

і. ступінчаста (рос. **ионизация ступенчатая**; англ. **step-by step ionization**) – те саме, що **іонізація ступенéва**.

і. тепловá [іонізація термічна] (рос. **ионизация тепловая, ионизация термическая**; англ. **thermal ionization**) – іонізація газу при високій температурі внаслідок співударів атомів і молекул. І. т. відіграє суттєву роль у механізмах газових розрядів при високих тисках і температурах (див. **також розряд дуговий**), у фізиці високотемпературної плазми.

і. термічна (рос. **ионизация термическая**; англ. **thermal ionization**) – те саме, що **іонізація тепловá**.

і. ударна газу (рос. **ионизация ударная газа**; англ. **collision ionization [impact ionization] of a gas**) – іонізація атомів або молекул газу ударами електронів, іонів або швидких атомів. При високій температурі газу і. у. є одним із основних механізмів, які забезпечують існування термічної іонізації.

і. фотоелектрична (рос. **ионизация фотоэлектрическая**; англ. **photoelectric ionization**) – те саме, що **фотойонізація**.

ІОНОЛЮМІНЕСЦЕНЦІЯ (ЙОНОЛЮМІНЕСЦЕНЦІЯ) (рос. **ионолюминесценция**; англ. **ionoluminescence**) – світіння люмінофорів, збуджуване йонним пучком. Найчастіше для збудження й. використовують позитивні йони з енергією в кілька кеВ. Вихід і. приблизно на 2 порядки нижче виходу катодолюмінесценції тих же люмінофорів і спадає зі зменшенням енергії йонів. Див. **також люмінесценція**.

ІОНОСФЕРА (ЙОНОСФЕРА) (рос. **ионосфера**; англ. **ionosphere**) – йонізована частина атмосфери верхньої; розташована вище 50 км. Верхньою межею й. є зовнішня частина магнітосфери Землі. І. є природним утворенням розрідженої слабкойонізованої плазми, що перебуває в

магнітному полі Землі і зазнає впливу йонізувального випромінювання Сонця. Поширення радіохвиль на далекі відстані можливе тільки завдяки й.

ІПСІЛОНІЙ, -ю (рос. **ипсилоний**; англ. **upsilonium**), Υ – те саме, що **іпсілон-частінка**.

ІРІДІЙ, -ю (рос. **иридий**; англ. **iridium**), Ir, – хімічний елемент VIII групи періодичної системи елементів, атомний номер 77, атомна маса 192,22, належить до платинової групи шляхетних металів. Природний і. складається з ізотопів з масовими числами 191 (37,3 %) і 193 (62,7 %). Електронна конфігурація двох зовнішніх оболонок $5s^2p^6d^7s^2$. У вільному стані – сріблясто-білий метал, кристалічна решітка – кубічна гранецентрована зі сталюю ґратки $a = 0,38312$ нм. Хімічно малоактивний, стійкий на повітрі до температур понад 2000 °С. На ядрах ^{193}Ir вперше (1958) був відкритий ефект Мессбауера.

ІСКРА (рос. **искра**; англ. **spark**).

і. електрична (рос. **искра электрическая**; англ. **electrical spark**) – див. **розряд іскровий**.

і. лазерна (рос. **искра лазерная**; англ. **laser spark**) – див. **розряди оптичні**.

ІТЕРБІЙ, -ю (рос. **иттербий**; англ. **ytterbium**), Yb – хімічний елемент III групи періодичної системи елементів, атомний номер 70, атомна маса 173,04, належить до лантанодів. Природний і. складається із суміші 7 стабільних ізотопів з масовими числами 168, 170-174 і 176, серед яких найпоширеніший ^{174}Yb (31,84 %), найменш поширений ^{168}Yb (0,135 %). Електронна конфігурація зовнішніх оболонок $4s^2p^6 d^{10} f^{14}5s^2 p^6 6s^2$. У вільному вигляді – м'який сріблясто-білий метал; кристалічна решітка α -Yb кубічна гранецентрована з параметром $a = 0,5483$ нм; при 796 °С переходить у β -

Yb з кубічною об'ємноцентрованою граткою.

ІТРИЙ (рос. *иттрий*; англ. *yttrium*), Y – рідкісноземельний хімічний елемент III групи періодичної системи елементів, атомний номер 39, атомна маса 88,9058. У природі представлений стабільним ^{89}Y . Електронна конфігурація двох зовнішніх

оболонки $4s^2p^6d^15s^2$. У вільному стані – сріблясто-білий метал. Кристалічна решітка $\alpha\text{-Y}$ гексагональна щільноупакована з параметрами гратки $a = 0,36474$ нм і $c = 0,57306$ нм; при 1480°C переходить у $\beta\text{-Y}$ з кубічною об'ємноцентрованою решіткою ($a = 0,408$ нм).

Й

ЙОД, -у (рос. *иод*; англ. *iodum*), I – хімічний елемент VII групи періодичної системи елементів, атомний номер 53, атомна маса 126,9045, належить до галогенів. У природі представлений стабільним ^{127}I . Електронна конфігурація

зовнішньої електронної оболонки $5s^2p^5$. У вільному стані й. – чорно-сіра кристалічна речовина з фіолетовим блиском. Кристалічна решітка орторомбічна з параметрами $a = 0,7250$ нм, $b = 0,9772$ нм і $c = 0,4774$ нм.

К

КАЛАМУТНІСТЬ, -ості (рос. *мутность*; англ. *turbidity, opacity*).

к. **середовища** [коєфіцієнт екстинкції] (рос. *мутность среды, коэффициент экстинкции*; англ. *medium turbidity, extinction coefficient*). Інтенсивність I світла, що пройшло в непоглинальному розсіювальному середовищі шлях l , пов'язана з інтенсивністю I_0 надхідного світла співвідношенням $I = I_0 \exp(-\tau l)$, де τ – каламутність, або коєфіцієнт розсіяння, середовища. К. с. є функцією довжини хвилі надхідного світла, концентрації, розміру, форми і відносного показника розсіювальних частинок і т.п.

КАЛОРИМЕТР, -а (рос. *калориметр*; англ. *calorimeter, tintometer*).

к. **іонізаційний** (калориметр йонізаційний) [спектрóметр пóвного поглинáння] (рос. *калориметр ионизационный, спектрометр полного поглощения*; англ. *ionization calorimeter, total absorption spectrometer*) – прилад для вимірювання енергії частинок (адронів, електронів, фотонів), заснований на повному поглинанні в товстому шарі речовини енергії як первинної частинки, так і всіх частинок, які утворюються при її взаємодії з речовиною.

КАЛАМУТНОМІР, -а (рос. мутномер; англ. nephelometer, opacimeter, turbidimeter, hazemeter, haze meter) – те саме, що нефелометр.

КАМЕРА (рос. камера; англ. chamber, cell, camera, room, box, case, compartment, enclosure, bowl).

к. **бульбашкова** [камера флотаційна бульбашкова] (рос. камера (флотационная) пузырьковая; англ. bubble chamber, bubble cell) – прилад для реєстрації слідів (треків) заряджених частинок, дія якого базується на закипанні перегрітої рідини вздовж траєкторії частинки.

к. **Віл(ь)сона** (рос. камера Вил(ь)-сона; англ. Wilson (cloud) chamber, cloud chamber, expansion chamber, fog chamber) – трековий детектор частинок. Створений Ч. Віл(ь)соном у 1942. Повна тривалість циклу звичайної к. В. ≥ 1 хв. У к. В. сліди заряджених частинок стають видимими завдяки конденсації пересиченої пари на йонах, утворених зарядженою частинкою в газі. За допомогою к. В. зроблено ряд відкриттів у ядерній фізиці, фізиці елементарних частинок. Найбільш вражаючі з них пов'язані з дослідженнями космічного проміння: відкриття широких атмосферних злив (1929), позитрона (1932), виявлення слідів мюонів, відкриття дивних частинок. Надалі к. В. була витіснена більш швидкодіючою бульбашковою камерою.

к. **дзвінка** (рос. камера звонкая; англ. reverberation chamber, reverberant room) – те саме, що камера ревербераційна.

к. **дифузійна** (рос. камера диффузионная; англ. diffusion (cloud) chamber, cloud chamber, expansion chamber, fog chamber, Wilson (cloud) chamber) – прилад для спостереження слідів іонізувальних частинок, утворених конденсацією на йонах пари рідини, що перебуває в пересиченому стані.

к. **дифузійна** (рос. камера диффузная; англ. reverberation chamber, reverberant room) – те саме, що камера ревербераційна.

к. **ділільна** (рос. камера делительная; англ. fission chamber) – прилад для реєстрації актів ділення ядер за йонізаційними імпульсами, створюваними уламками ділення у газі. Являє собою йонізаційну камеру із введеною в неї речовиною, що ділиться.

к. **дрейфова** (рос. камера дрейфовая; англ. drift chamber) – прилад для визначення координати проходження йонізувальної частинки, заснований на вимірюванні часу дрейфу електронів (продуктів йонізації в газі) від місця проходження частинки до сигнальної дротини (анода).

к. **заглушена** (рос. камера заглушенная; англ. soundproof chamber, anechoic chamber) – спеціально обладнане приміщення для акустичних вимірювань в умовах, що наближаються до умов вільного відкритого простору (у вільному звуковому полі). Стіни, підлога та стеля к. з. покриваються звукопоглинальними матеріалами, які забезпечують практично повну відсутність відбитих звукових хвиль.

к. **іскрова** (рос. камера искровая; англ. spark condensing chamber) – керований трековий детектор частинок, дія якого заснована на виникненні іскрового розряду в газі в місці проходження зарядженої частинки. К. і. містить розрядний проміжок, заповнений газом. Телескоп лічильників (наприклад, черенковських, сцинтиляційних) поза к. і. реєструє факт проходження частинки через об'єм камери і керує подачею на електроди камери високовольтного короткого імпульсу (10 – 100 нс) напруги. Електрони, що виникають на шляху зарядженої частинки в результаті йонізації атомів газу, в електричному полі камери прискорюються і, зіштовхуючись з атомами, збуджують і йонізують їх, звільняючи нові електрони.

Утворюються електронно-фотонні лавини. Коли в голівці лавини створюється концентрація $\sim 10^8$ електронів, виникає стример. В результаті вздовж треку частинки виникає ланцюжок іскрових розрядів. Ланцюжок іскор відтворює траєкторію частинки.

к. іонізаційна (к. йонізаційна) (рос. **камера ионизационная**; англ. **ion(ization) chamber, collision chamber, ion production chamber**) – прилад для реєстрації та спектрометрії йонізуювальних частинок методом вимірювання величини йонізації (числа пар іонів), утвореної цими частинками. Найпростіша к. і. являє собою два електроди, поміщені у заповнений газом об'єм. Частинки йонізують газ у просторі між електродами; йони й електрони, що утворилися, рухаються під дією сталого електричного поля в напрямку електродів, створюючи струм у колі к. і., який вимірюють реєструвальним пристроєм. К. і. відрізняється від інших газових детекторів (пропорційних камер, лічильників Гейгера та ін.) тим, що в ній не використовується механізм газового підсилення (тобто розмноження йонів за рахунок лавиноподібного процесу поблизу анода).

к. люмінесцентна (рос. **камера люминесцентная**; англ. **luminescence chamber, fluorescence chamber**) – прилад для спостереження, фотографування або реєстрації іншим способом зображення слідів йонізуювальних частинок у сцинтиляторах (люмінофорах).

к. пропорційна (рос. **камера пропорциональная**; англ. **proportional chamber**) – електронний координатний детектор частинок, який являє собою велику кількість пропорційних лічильників, що мають загальний катод і поміщені в газовий об'єм.

к. ревербераційна [ка́мера дзвінка́, ка́мера дифузна] (рос. **камера реверберационная, камера звонкая, камера диффузная**; англ. **reverberation**

chamber, reverberant room) – приміщення для акустичних вимірювань, у якому звук щомога повністю відбивається від обгороджувальних поверхонь і в кожній точці якого звуковий тиск у середньому однаковий, а прихід звукових хвиль із різних напрямків є однаково ймовірним. Стіни ревербераційної камери виготовляють із залізобетонних конструкцій і цегли, а внутрішню поверхню облицьовують матеріалами з мінімальним звукопоглинанням (високомарочним цементним розчином, мармуром та ін.). Дифузність звукового поля досягається неправильністю форми к. р. (непаралельність обгороджувальних поверхонь, спеціально створені нерівності на стінах) і розвішуванням у ній у випадковому порядку відбивальних елементів у вигляді виготовлених з фанери або гетинаксу вигнутих пластин, розміри яких порівнянні з довжиною звукових хвиль.

к. рентгеновська (рос. **камера рентгеновская**; англ. **X-ray (diffraction) camera**) – прилад (чи основна частина установки) для вивчення і контролю атомної структури зразка за допомогою реєстрації картини розподілу розсіяного випромінювання при дифракції рентгеновського проміння на досліджуваному зразку. Застосовується в рентгеновському структурному аналізі, рентгенографії матеріалів, рентгеновській топографії.

к. рентгеноемальсійна (рос. **камера рентгеноэмульсионная**; англ. **X-ray emulsion camera**) – координатний детектор частинок високих енергій, що дозволяє визначити енергію частинки ($\epsilon > 1-2$ ТеВ) і параметри її траєкторії, використовуючи утворення в щільному середовищі електронно-фотонних каскадів.

к. стрімерна (рос. **камера стрименная**; англ. **streamer chamber**) – різновид іскрової камери, в якій розряд, викликаний імпульсом високої напруги, припи-

няється на стримерній стадії іскрового розряду; слугує для реєстрації заряджених частинок, для вивчення взаємодії частинок у газі. *Див. також стрімери.*

к. флотаційна бульбашкова (рос. камера флотационная пузырьковая; англ. bubble chamber, bubble cell) – те саме, що **камера бульбашкова**.

к. Шмідта (рос. камера Шмидта; англ. Schmidt camera) – дзеркально-лінзовий телескоп із сферичним дзеркалом і розташованою у його центрі кривизни корекційною пластинкою, поверхня якої має спеціальну форму, завдяки чому система виправлена на сферичну аберацию при великому полі зору (до 25°) і великому відносному отворі (до 1:1).

КАНАЛ, -у 1 передачі інформації (рос. канал; англ. channel, chain, bed, channeling, conduit, circuit, pass, path, race).

КАНАЛ, -а 2 (рос. канал; англ. channel (slot), canal, cavity, bed, channeling, conduit, cut, duct, (flow) passage, port, race, track; (реактора) hole; (у системах пакетного зв'язку) slot, channel slot).

к. звуковий підводний (рос. канал звуковой подводный; англ. underwater sound channel) – природний акустичний хвилевід, який утворюється в океані внаслідок особливого вигляду залежності швидкості звуку від глибини. Швидкість звуку на деякій глибині, що називається віссю к. з. п., сягає мінімального значення.

КАОН, -а (рос. каон; англ. kaon) – те саме, що **К-мезон**.

КАРЛИК, -а (рос. карлик; англ. dwarf).

к-ки білі (рос. карлики белые; англ. white dwarfs) – компактні зорі з масами порядку маси Сонця (M_s) і радіусами $\sim 0,01$ радіуса Сонця (R_s). Середня густина речовини к. б. складає 10^5 – 10^6

г/см³. За оцінками, число к. б. складає 3–10 % від загального числа зірок Галактики. Значна частина к. б. входить у подвійні зоряні системи (зокрема, першою зіркою, віднесеною до к. б. виявився Сіріус В – супутник Сіріуса з $M \sim 1M_s$, відкритий А. Кларком [A. Clark] у 1862). К. б. виділені в особливий клас зірок у 1910-і рр., їхня назва пов'язана з кольором перших представників цього класу – Сіріуса В та 40 Ерідана В – гарячих білих зірок. Для фізики к. б. цікаві насамперед як об'єкти застосування теорії надгустої плазми. Білими карликами стають зорі наприкінці своєї еволюції (*див. також еволюція зір*). Основне джерело світності к. б. – накопичена в зірці енергія теплового руху йонів. У тісних подвійних системах к. б. може стати більш масивний компонент. Основне джерело світності у таких к. б. – термоядерне горіння водню.

к-ки червоні (рос. карлики красные; англ. red dwarfs) – зірки спектральних класів К, М, які мають низьку світність. Більша частина к. ч. належить до зірок головної послідовності діаграми Герцшпрунга-Расселла. К. ч. є численними, в них зосереджена основна частина речовини зірок нашої та більшості інших галактик, наприклад, Галактика містить 3-10¹¹ ч. к.

КАРОТАЖ, -у (рос. каротаж; англ. logging, geophysical logging, well logging, logging services, wire-line services, borehole survey, well (log) survey).

к. нейтронний свердловин (рос. каротаж нейтронный скважин; англ. neutron logging of boreholes) – вид геофізичних досліджень, які проводяться для розвідки нафтових і газових родовищ і базуються на зондуванні нейтронами гірських порід, що перетинаються свердловинами.

к. радіоактивний свердловин (рос. каротаж радиоактивный скважин; англ. radiation logging [radioactivity logging, nuclear logging])

of boreholes) – група методів дослідження шарів гірських порід за допомогою різноманітних ядерних випромінювань. Ці дослідження проводяться при розвідці та розробці родовищ газу, нафти й інших корисних копалин.

КАРЦИНОТРОН, -а (рос. карцинотрон; англ. carcinotron) – те саме, що лампа зворотної хвилі.

КАТАЛІЗ, -у (рос. катализ; англ. catalysis).

к. мюонний (рос. катализ мюонный; англ. muon catalysis) – явище синтезу (злиття) ядер ізотопів водню, що відбувається при істотній участі негативно заряджених мюонів, які, утворюючи з ядрами мезомолекули, сприяють зближенню ядер на відстані, достатні для перебігу ядерної реакції. Звільняючись після акту реакції, мюони можуть повторити процес (тобто вони виступають в ролі каталізатора).

КАТІОН, -а (рос. катион; англ. cation) – позитивно заряджений іон, який рухається в електричному полі до катода. К. містяться в розчинах і розплавах більшості солей і основ (див. також **електроліз**). К. називають також позитивно заряджені йони в іонних кристалах.

КАТОД, -а (рос. катод; англ. cathode) – 1) негативний полюс (або клемма) джерела струму. 2) Негативний електрод електровакуумного або газорозрядного прилада, який править за джерело електронів, що забезпечують провідність міжелектродного проміжку у вакуумі або газі. 3) В електрохімії – електрод в електроліті, біля якого відбувається відновлення йонів, що входять до складу електроліту (див. також **електроліз**).

к. віртуальний (рос. катод виртуальный; англ. virtual cathode) – потенціальний бар'єр, що може виникати

в потоці заряджених частинок (електронів або йонів) за рахунок створюваного або просторового заряду; к. в. частково пропускає і частково відбиває цей потік. К. в. виникає, наприклад, перед катодом вакуумного діода, що працює в режимі обмеження струму просторовим зарядом; у вакуумних багатоелектронних приладах при інжекції прискореного електронного пучка в простір між сіткою та наступним електродом; при емісії заряджених частинок у плазму в лентмюрівському шарі (див. також **явища приелектродні**) між електродом і плазмою.

к. вторинноелектронний (рос. катод вторичноелектронный; англ. secondary-electron cathode) – те саме, що **емітер**.

к. металопористий [**катод розподільний, катод диспенсерний**] (рос. катод металлопористый, катод распределительный, катод диспенсерный; англ. dispenser cathode) – тип термоелектронного катода; являє собою металеву губку з тугоплавкого металу (W, Re, Mo), яка містить сполуки активних матеріалів, переважно Ва. При нагріванні Ва, виділяючись зі сполук, дифундує до поверхні і покриває її тонкою плівкою металу, яка знижує роботу виходу.

к. оксидний (рос. катод оксидный; англ. coated cathode) – ефективний термоелектронний катод непрямого розжару; належить до класу напівпровідникових термоелектронних катодів. Активною речовиною тут є окис металу; в результаті прогрівання (активування) к. о. в об'ємі та на поверхні утворюється надлишок металу, який забезпечує необхідну електропровідність к. о. і зниження роботи виходу. Існує два типи к. о.: низько- та високотемпературні.

У низькотемпературних к. о., які працюють при робочих температурах ~ 900 – 1300 К, використовуються суміші окисів лужноземельних металів Ва, Sr, Са. У

високотемпературних активною речовиною слугують окиси Y, Th та ін. Робочі температури таких к. о. лежать у діапазоні $\sim 1400 - 2000$ К.

к. пла́змовий (рос. **катод плазменный**; англ. **plasma cathode**) – область розряду поблизу власне катода, в якій плазма створюється за допомогою спеціальних засобів, не пов'язаних з основним розрядом. У загальному випадку – плазмовий електрод.

к. порожній (рос. **катод полый**; англ. **hollow cathode**) – тип емітера в газорозрядних приладах, у яких струм емісії знімається з поверхні порожнини (сферичної, циліндричної), що охоплює розрядний об'єм. До к. п. належать також емітери, що складаються з кількох елементів, робочі поверхні яких обмежують частину розрядного об'єму.

к. термоелектронний [**термокатод**] (рос. **катод термоэлектронный, термокатод**; англ. **thermionic cathode, hot cathode**) – катод електровакуумних і газорозрядних приладів, який емітує електрони при нагріванні (див. також **емісія термоелектронна**). Основні типи к. т.: металеві, напівпровідникові, металопористі та боридні.

КАТОДОЛЮМІНЕСЦЕНЦІЯ (рос. **катодолуминесценция**; англ. **cathodoluminescence**) – люмінесценція, що виникає при збудженні речовини потоками електронів, прискорених у зовнішньому електричному полі. Найбільшу ефективність перетворення кінетичної енергії зарядженої частинки в кванти випромінювання, яка досягає 20 – 25 %, мають деякі полікристалічні кристалофосфори з рекомбінаційним механізмом світіння.

КАУСТИКА [**поверхня каусти́чна, обвідни́ця**] (рос. **каустика, поверхность каустическая**; англ. **caustic**; від грец. *καυτικός* – пекучий, палочий) – обвідна родини променів, тобто геометричне місце

точок перетину нескінченно близьких променів родини. Рівняння к. визначається рівнянням родини променів $\mathbf{r} = \mathbf{r}(\xi, \eta, \tau)$ з додатковою умовою $D(\tau) = \partial(x, y, z)/\partial(\xi, \eta, \tau) = 0$, де $D(\tau)$ – якобіан переходу від променевих координат до декартових (див. також **метод геометричної оптики**).

КВАДРУПÓЛЬ, -я (рос. **квадруполь**; англ. **quadrupole**). В електростатиці – обмежена система зарядів з нульовими сумарним зарядом і дипольним електричним моментом, але з відмінним від нуля тензором квадрупольного моменту. У магнітостатиці магнітний к. визначається як обмежена система замкнених струмів з нульовим магнітним дипольним моментом, але з відмінним від нуля псевдотензором магнітного квадрупольного моменту.

КВАЗА́РИ, -ів, *мн* (рос. **квazarы**; англ. **quasars**) – позагалактичні об'єкти малого кутового розміру, що характеризуються значним червоним зміщенням з спектральних ліній (з більше або порядку 0,1). Назва походить від англійських слів "quasi-stellar radio sources" (квazізоряні джерела радіовипромінювання).

КВАЗІЕНЕ́РГІЯ (рос. **квазиэнергия**; англ. **quasienergy**) – фізична величина, що характеризує стан квантовомеханічної системи, гамільтоніан якої є періодичною функцією часу. У випадку, коли період τ є дійсною величиною, хвильова функція квазіенергетичного стану завжди може бути представлена у вигляді $\Psi_n(x, t) = \exp(-iE_n^0 t/\hbar) \Psi_n^0(x, t)$, де $\Psi_n^0(x, t)$ симетрична відносно зсувів за часом на період, кратний τ : $\Psi_n^0(x, t + \tau) =$

$\Psi_0(x, t)$, E_0 , за означенням, – к. частинки.

КВАЗІЗОРІ, -зір, *мн.* (рос. квазизвёзды; *англ.* quasi-stars) – те саме, що надзорі.

КВАЗІЗРКІ, -бк, *мн.* (рос. квазизвёзды; *англ.* quasi-stars) – те саме, що надзорі.

КВАЗІІМПУЛЬС, -у (рос. квазиимпульс; *англ.* quasi-momentum) – векторна характеристика \mathbf{p} стану квазічастинки в кристалі. Для частинки в періодичному середовищі (напр., у кристалічній решітці) к. відіграє ту ж саму роль, що й імпульс частинки в просторово однорідних системах. У просторово-періодичній системі перетворення хвильової функції $\psi(\mathbf{r})$ частинки при зсуві на вектори трансляції (періоди) \mathbf{a}_i системи має вигляд: $\psi(\mathbf{r} + \mathbf{a}_i) = \exp(i\mathbf{p}\mathbf{a}_i/\hbar)\psi(\mathbf{r})$; тут \mathbf{p} – квазіімпульс.

КВАЗІКООРДИНАТИ, -нат, *мн.* [квазісурядні] (рос. квазикоординаты; *англ.* quasi-coordinates) – поняття, встановлювані в такий спосіб: якщо положення механічної системи визначається s узагальненими координатами q_1, q_2, \dots, q_s , то величини $d\pi_1, d\pi_2, \dots, d\pi_s$, що є незалежними одна від одної лінійними комбінаціями диференціалів координат q_1, q_2, \dots, q_s і виражені неінтегровними рівностями вигляду $d\pi_i = a_{i1}dq_1 + a_{i2}dq_2 + \dots + a_{is}dq_s$ ($i = 1, 2, \dots, s$) (де a_{ik} – коефіцієнти, що залежать від q_1, q_2, \dots, q_s), називаються диференціалами к., а самі $\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_s$ – к. даної системи.

КВАЗІКРИСТАЛ, -а (рос. квазикристалл; *англ.* quasi-crystal) – тверде тіло, що складається з атомів, які не утворюють кристалічної решітки,

проте мають далекий координаційний порядок, який проявляється у здатності когерентно розсіювати надхідне випромінювання (див. також **порядок далекій і близькій**).

КВАЗІНЕЙТРАЛЬНІСТЬ, -ості (рос. квазинейтральность; *англ.* quasineutrality).

к. плазми (рос. квазинейтральность плазмы; *англ.* plasma quasineutrality) – одна з найважливіших властивостей плазми, яка полягає у практично точній однаковості густин додатніх і від'ємних частинок, що входять у її склад. К. п. може порушуватися на відстанях порядку дебаєвого радіуса екранування і на час порядку або менше $1/\omega_{pe}$ (ω_{pe} – плазмова частота).

КВАЗІОПТИКА (рос. квазиоптика; *англ.* quasi-optics) – асимптотичний метод для опису дифракції коротких хвиль у системах, розміри яких істотно перевищують довжину хвилі. К. уточнює геометричної оптики метод в околах каустик і фокусів, у зонах півтіні, при описі широких хвильових пучків і т.п.

КВАЗІРІВНІ, -ів, *мн.* (рос. квазиуровни; *англ.* quasi-levels).

к-вні Фермі (рос. квазиуровни Ферми; *англ.* Fermi quasi-levels) – енергетичні рівні, що характеризують заповнення дозволених енергетичних зон носіями заряду в напівпровідниках у нерівноважних умовах. Якщо часи релаксації імпульсу й енергії для електронів і дірок набагато менші за часи їхньої рекомбінації, то всередині кожної дозволеної енергетичної зони встановлюється рівноважний розподіл за енергіями з температурою решітки. Однак при цьому не існує єдиного рівня Фермі для всієї системи, а кожній зоні відповідає ферміївський розподіл зі "своїм" рівнем Фермі.

КВАЗИСЕРЕДНІ, **-ніх**, *мн.* (*рос.* квазисредние; *англ.* **quasiaverages**) – статистичні середні для систем із виродженим станом статистичної рівноваги. К. відповідають звичайним статистичним середнім, для яких виродження знімається нескінченно малим збуренням, що порушує симетрію гамільтоніана. Поняття к. введено М.М. Боголюбовим у 1960.

КВАЗИСУРЯДНІ, **-них**, *мн.* (*рос.* квазикоординаты; *англ.* **quasi-coordinates**) – те саме, що квазікоординати.

КВАЗИЧАСТИНКА [збудження елементарне] (*рос.* квазичастица, возбуждение элементарное; *англ.* **quasi-particle**) – фундаментальне поняття квантової теорії багатьох тіл, введення якого радикально спрощує фізичну картину і методи опису широкого кола процесів у системах багатьох частинок із сильною взаємодією, у т. ч. у конденсованих середовищах (тверде тіло, квантова рідина), плазмі, ядрі атомному. К. – особливий довгоісний (довготривалий) багаточастинковий комплекс, що слабо взаємодіє зі своїм оточенням (або, принаймні, ця взаємодія зводиться до самоузгодженого поля). Тому к. перебуває у певному квантовому стані зі своєю хвильовою функцією, енергією, імпульсом (у кристалі – квазіімпульсом), спіном і т.д., рухаючись як ціле подібно до звичайної частинки.

КВАЗИЯДРО (*рос.* квазиядро; *англ.* **barionium**) – те саме, що баріоній.

КВАНТ, **-а** (*рос.* квант; *англ.* **quantum**).

га́ма-квант (*рос.* гамма-квант; *англ.* **gamma(-ray) quantum**) (γ) – фотон великої енергії (умовно вище 100 кеВ). Г.-к. виникає, наприклад, при квантових переходах в атомних ядрах, при деяких перетвореннях елементарних частинок

(зокрема, при аннігіляції електрон-позитронної пари у фотони), гамльівному та синхротронному випромінюванні електронів високої енергії.

к. дії (*рос.* квант действия; *англ.* **quantum of action**) – те саме, що стала Планка.

к. магнітного пото́ку (*рос.* квант магнитного потока; *англ.* **quantum of magnetic flux**) – мінімальне значення магнітного потоку Φ_0 через кільце надпровідника зі струмом, зумовленим рухом куперівських пар електронів (*див.* також ефект Купера, надпровідність); одна з фундаментальних фізичних констант. $\Phi_0 = h/(2e) = 2,0678506(54) \cdot 10^{-15}$ Вб (на 1984). Значення Φ_0 визначене на основі ефекту Джозефсона.

к. світла (*рос.* квант света; *англ.* **light quantum**) – те саме, що фотон.

КВАНТУВАННЯ (*рос.* квантование; *англ.* **quantization, quantizing**).

к. вторинне (*рос.* квантование вторичное; *англ.* **secondary quantization, secondary quantizing**) – метод розгляду квантової системи, при якому роль незалежних змінних відіграє кількість частинок у заданому стані. К. в. виникло при розгляді нерелятивістських систем, що складаються з тотожних частинок. П. Дірак [P. Dirac], П. Йордан [P. Jordan] і О. Кляйн (О. Клейн) [O. Klein], для Бозе-частинок, 1927; Ю. Вігнер [E. Wigner] і П. Йордан [P. Jordan] для Фермі-частинок, 1928. Апарат к. в. має широке застосування в статистичній фізиці і квантовій теорії поля, де розглядаються процеси народження і знищення частинок.

к. канонічне в квантовій механіці (*рос.* квантование каноническое в квантовой механике; *англ.* **canonical quantization [canonical quantizing] in quantum mechanics**) – квантування на основі гамільтонового (інакше –

канонічного) формалізму, аналогічного гамільтоновому формалізму класичної механіки. Постулат к. к. полягає в заміні узагальнених координат і спряжених їм імпульсів на відповідні оператори, що діють на хвильову функцію стану. Причому переставні співвідношення для цих операторів і квантові рівняння руху для них отримуються заміною фундаментальних дужок Пуассона і канонічних рівнянь руху класичної механіки за "правилом відповідності": класична дужка Пуассона замінюється на квантову дужку Пуассона $\{A, B\} \rightarrow$

$$\{A, B\}_{\text{квант}} = \frac{1}{i\hbar} [A, B],$$
 визначену через

комутатор операторів A і B :
 $[A, B] \equiv AB - BA$.

к. Ліфшица–Онсагера (к. Ліфшица–Онсагера) (рос. квантование Лифшица–Онсагера; англ. Lifshic–Onsager quantization, Lifshic–Onsager quantizing) – узагальнення правила орбітального квантування електронів у магнітному полі (див. також **рівні Ландау**) для випадку довільного закону дисперсії носіїв заряду в металах. У метали для електронів, що перебувають поблизу Фермі поверхні, значення енергії рівнів Ландау набагато перевищують характерну відстань між ними (яка дорівнює добуткові Планка сталої на циклотронну частоту). Тому орбітальне квантування описується квазікласично, а самі рівні характеризуються високими квантовими числами ($n \sim 10^4$). При цьому умова орбітального квантування фактично задає зміну площі S , охопленої орбітою в імпульсному просторі, при переході з однієї орбіти на іншу: $\Delta S = S_{n+1} - S_n = 2\pi e\hbar H/c$ (тут e – заряд електрона, H – напруженість магнітного поля).

к. магнітного потоку (рос. квантование магнитного потока; англ. quantization of magnetic flux, quantizing of magnetic flux) – дискретність значень

магнітного потоку Φ , що проходить через неоднорозв'язний надпровідник (напр., надпровідне кільце). Магнітний потік має значення, кратні кванту магнітного потоку Φ_0 .

к. просторіве (рос. квантование пространственное; англ. space quantization, spatial quantization, space quantizing, spatial quantizing) – те ж, що й квантування моменту імпульсу: дискретність можливих його просторових орієнтацій відносно довільно обраної осі.

к. простору-часу (рос. квантование пространства-времени; англ. space-time quantization, space-time quantizing) – напрямок у квантовій теорії поля, заснований на гіпотезі про дискретну (квантовану) структуру просторово-часового світу в області малих масштабів.

КВАРКИ, -ів, мн. (рос. кварки; англ. quarks) – мікроскопічні частинки зі спіном S , елементарні складові всіх адронів: баріонів і мезонів. У межах точності сучасного експерименту к. – точкові, безструктурні утворення (їхні розміри менше 10^{-16} см). До початку 80-х рр. були відомі 5 типів к.: u, d, s, c, b . Однак є теоретичні підстави припускати наявність ще одного, шостого к. – t -к. Кожен тип к. q_i представлений трьома різновидами q_i^α , у яких квантові числа і маса однакові, але є відмінність у характеристикіці (відсутньої в адронів), названій кольором, яка набуває трьох різних значень, $\alpha = 1, 2, 3$. У першому наближенні кожен баріон складається з трьох кварків, кожен мезон – із кварка й антикварка. Всім к. зазвичай приписують баріонне число $B=1/3$. Тип к. характеризується насамперед значеннями таких квантових чисел: ізотопічного спіну (I) та його проєкції I_z , дивності (S), чарівності (C) і краси (b), які визначають аромат к. Характерною рисою к. є дробовий електричний заряд, кратний $e/3$.

КВАРКОНІЙ, -ю (рос. кварконий; англ. **quarkonium**) – мезон, що складається з важкого кварка та його антикварка. К. може правити за "пробник" сильної взаємодії на малих відстанях. Цей пробник є унікальним, тому що дає пряму інформацію про властивості глюонних полів (див. також **глюони**). Крім того, к. – зручний об'єкт для дослідження слабкої взаємодії; напр., розпади к. є одним із джерел інформації про бозони Хіггса, аксіони та інші екзотичні об'єкти, що виникають у теорії.

КВАРЦ, род. -у, ор. -ом (рос. кварц; англ. **quartz**) – кристалічний двоокис кремнію SiO_2 , один з основних мінералів земної кори. Основною кристалічною модифікацією SiO_2 , що існує при звичайних температурах і тисках, є α -К.; цю модифікацію і називають власне к. Кристалічна структура к. утворена з кремнекисневих тетрадрів SiO_4 : катіон Si, що міститься в їх центрі, оточений по тетраедру чотирма аніонами O, а кожен іон O, здійснюючи зчеплення тетрадрів, зв'язаний з двома йонами кремнію; зв'язок між Si і O має йоноковалентний характер. Параметри елементарної комірки α -к.: $a = 0,4903$ нм, $c = 0,5393$ нм, точкова група 32. Для α -к. ця група реалізується в атомній структурі в двох енантіоморфних (правій і лівій) просторових групах. Кристали к. – подовжено-призматичні або дипірамідальні з гранями гексагональної призми і двома ромбоєдрами; часто к. є здвійникованим (див. також **двійниковання**).

КВАТЕРНІОНИ, -нів, мн. (рос. кватернионы; англ. **quaternions**) – елементи множини H , які можна представити у вигляді $q = \alpha_0 1 + \alpha_1 i + \alpha_2 j + \alpha_3 k$. Тут $\alpha_0, \dots, \alpha_3$ – дійсні числа, а $(1, i, j)$ – твірні базису в H , що задовольняють співвідношення:

$1i = i, 1j = j, 1k = k, 1^2 = 1, i^2 = j^2 = k^2 = -1,$
 $ij = -ji = k, ki = -ik = j, jk = -kj = i.$ Ці

співвідношення можна записати в більш компактній формі, ввівши твірні e_0, e_1, e_2, e_3 ; тоді $e_0^2 = 1, e_i^2 = -1, e_i e_j = \epsilon_{ijk} e_k$ ($i, j = 1, 2, 3$) (ϵ_{ijk} – символ Леві-Чівіті). Множення к. на скаляр і додавання к. визначаються як і для звичайних векторів. Можна ввести добуток двох к. $q = \alpha_i e_i$ і $q' = \beta_j e_j$ формулою $qq' = \dot{\underset{i,j}{\cup}} \alpha_i \beta_j e_i e_j$. Тим самим

множина H перетворюється в алгебру (алгебру кватерніонів). Алгебра H містить у вигляді підалгебри поле дійсних чисел і поле комплексних чисел.

КЕЛЬВІН, -а (рос. Кельвин; англ. **Kelvin**), К – одиниця термодинамічної температури, одна з основних у СІ; К. дорівнює $1/273,16$ частини термодинамічної температури потрібної точки води. Застосовується як одиниця Міжнародної практичної температурної шкали, $1 \text{ К} = 1^\circ\text{C}$.

КЕРМА (рос. керма; англ. **kerma**; скорочено від англ. kinetic energy released in matter – кінетична енергія, звільнена в речовині) – сума початкових кінетичних енергій всіх заряджених частинок, утворених нейтронами, рентгенівськими та γ -квантами в одиниці маси опромінюваної речовини в результаті взаємодії з речовиною. К. вимірюється в греях (Гр) або в радах. К. – міра енергії, переданої випромінюванням зарядженим частинкам у даній точці опромінюваного об'єму.

КЕРМЕТ, -у (рос. кермет; англ. **cermet**) – те саме, що металокераміка.

КЕРУВАННЯ (рос. управление; англ. **control, handling, management, manipulation, operation, steering, guidance**; (автомобілем, поїздом) **drive, driving**).

к. оптимальне (рос. управление оптимальное; англ. **optimal control**) – керування технічними об'єктами, що

забезпечує найкращий у якому-небудь заздалегідь визначеному розумінні перебіг технологічного процесу.

к. та регулювання автоматичне (теорія) (рос. управление и регулирование автоматическое (теория); англ. automatic control [theory]) – наука, яка вивчає загальні властивості систем автоматичного керування та регулювання і займається розробкою методів аналізу та синтезу цих систем.

КИПІННЯ (рос. кипение; англ. boiling) – процес пароутворення в рідині, що включає народження пухирців пари, їхній ріст, рух і взаємодію; окремий випадок нерівноважного фазового переходу 1-го роду. К. викликається перегрівом рідини, стан якої потрапляє в область вище лінії рівноваги (див. також рівняння ван-дер-Ваальса), або зниженням тиску нижче його значення на лінії рівноваги рідина – пар.

КІСЕНЬ, -сню (рос. кислород; англ. oxygen), О – хімічний елемент VI групи періодичної системи елементів, атомний номер 8, атомна маса 15,9994 а.о.м. Природний К. складається з трьох стабільних ізотопів ^{16}O (99,762 %), ^{17}O (0,038 %) і ^{18}O (0,200 %). Ядра атомів ^{16}O містять 8 протонів і 8 нейтронів і мають особливу стійкість; вони є найпоширенішими ядрами земної кори. Електронна конфігурація зовнішньої оболонки $2s^2p^4$. К. існує у вигляді двох простих речовин: власне к. з молекулою O_2 та озону O_3 , що утворюється, напр., в електричних розрядах в атмосфері. Молекули O_2 є досить стійкими, озон же нестійкий і легко розпадається: $\text{O}_3 \rightarrow \text{O}_2 + \text{O}$. К. O_2 – безбарвний газ без запаху і смаку; озон O_3 має синє забарвлення і різкий запах, є отруйним.

КИСЛОТА (рос. кислота; англ. acid).
к-ти нуклеїнові (рос. кислоты нуклеиновые; англ. nucleic acids) – група

біологічних полімерів, що передають і зберігають спадкову інформацію, керують процесами синтезу структурних білків і білків-ферментів.

КІАНІТ, -у [дистен] (рос. кианит, дистен; англ. kyanite, cyanite, disthen(e), blue talc), Al_2OSiO_4 – мінерал із групи острівних силікатів.

КІЛО..., к (рос. кило..., к; англ. kilo..., к; франц. kilo-, від грец. χίλια – тисяча) – основа до найменування одиниці фізичної величини для утворення найменування кратної одиниці, яка дорівнює 1000 початкової одиниці. Приклад: 1 км = 1000 м.

КІЛОГРАМ, -а, кг (рос. килограмм, кг; англ. kilogram, kg) – одиниця маси, одна з основних у СІ. К. дорівнює масі міжнародного прототипу, що зберігається в Міжнародному бюро мір і ваг.

к.-метр за секунду, кг·м/с (рос. к.-метр в секунду, кг·м/с; англ. k.-meter per second, kg·m/s) – одиниця СІ імпульсу (кількості руху); дорівнює імпульсу тіла масою 1 кг, що рухається поступально зі швидкістю 1 м/с.

КІЛОПОНД, -а (рос. килопонд; англ. kilopond), кр – див. кілограм-сила.

КІЛЬКІСТЬ, -ості (рос. количество; англ. quantity, amount; (число) number, count; (чисельність) population, strength).

к. опромінення (рос. количество облучения; англ. energy exposure) – те саме, що експозиція енергетична.

к. освітлення (рос. количество освещения; англ. exposure, lamination) – те саме, що експозиція.

к. рúху (рос. количество движения; англ. momentum, linear momentum) – те саме, що імпульс.

КІЛЬЦЕ́, -я (рос. *кольцо*; англ. *ring, nucleus*; (інтерференційне) *fringe*; (деталь) *collar, becket, race, annulus, thimble, washer*).

к. будкерівське (рос. *кольцо будкеровское*; англ. *Budker ring*) – стаціонарний стан кільцевого пучка релятивістських електронів з домішкою деякої кількості позитивних іонів, який досягається завдяки самофокусуванню. Названо на честь Г.І. Будкера, який узагальнив умову самофокусування релятивістського пучка електронів на кільцеве утворення. На цьому явищі засновано один із напрямків колективного методу прискорення.

к. нагрома́джувальне (рос. *кольцо накопительное*; англ. *storage ring*) – те саме, що **нако́пичувач заряджених частинок**.

к. нако́пичувальне [кільце́ нагрома́джувальне] (рос. *кольцо накопительное*; англ. *storage ring*) – те саме, що **нако́пичувач заряджених частинок**.

кільця Ньютона (інтерференційні) (рос. *кольца Ньютона* (інтерференционные); англ. *Newton fringes*) – інтерференційні смуги однакової товщини у формі колець, розташованих концентрично навколо точки дотику двох сферичних поверхонь або площини і сфери. Інтерференція світла відбувається в тонкому проміжку, що розділяє поверхні. При освітленні монохроматичним світлом к. Н. стають кольоровими. [І. Ньютон, 1675].

КІНЕМА́ТИКА (рос. *кинематика*; англ. *kinematics*) – розділ механіки, в якому вивчаються геометричні властивості руху тіл без урахування їхньої маси і діючих на них сил. Вихідними в к. є поняття простору та часу. Залежно від властивостей досліджуваного об'єкта, к. можна розділити на: к. точки та твердого тіла; к. деформовної частинки; к. неперервного деформовного середовища. Положення точки чи тіла відносно даної си-

стеми відліку визначається якими-небудь незалежними між собою параметрами (координатами) q_1, q_2, \dots, q_n , число n яких дорівнює числу ступенів вільності точки або тіла. Закон руху точки чи тіла відносно даної системи відліку описується кінематичними рівняннями руху $q_1 = f_1(t), q_2 = f_2(t), \dots, q_n = f_n(t)$, що визначають координати $q_i(t)$ як функції часу t . Кінематичні характеристики руху, що розглядаються в механіці, виражаються через перші та другі похідні від координат q_i за часом. Про к. деформовного середовища див. також **теорія пружності та гідроаеромеханіка**.

КІНЕСКО́П, -а (рос. *кинескоп*; англ. *kinescope, direct view(ing) tube, (television) picture tube*) – електронно-променевий прилад, що слугує для відтворення телевізійних зображень, а також цифро-буквених і графічних даних у системах відображення інформації керування ЕОМ (дисплеї). Див. також **прилади електроннопроменеві**.

КІНЕ́ТИКА (рос. *кинетика*; англ. *kinetics*).

к. в механіці (рос. *кинетика в механике*; англ. *kinetics in mechanics*) – розділ механіки, в якому вивчаються рух і рівновага механічних систем під дією сил. Підрозділяється на динаміку та статику.

к. фазових перехо́дів (рос. *кинетика фазовых переходов*; англ. *kinetics of phase transition*) – розділ фізичної кінетики, в якому досліджуються процеси виникнення нової фази при фазових перетвореннях. Ці процеси різні для фазових переходів (ФП) 1-го та 2-го роду, оскільки при ФП 1-го роду фази різко відрізняються одна від одної, тоді як у випадку ФП 2-го роду вони майже збігаються. У випадку ФП-1 перетворення однієї фази в іншу вимагає перебудови системи і подолання бар'єру енергетично невідгідних проміжних станів. Завдяки цьому можливе існування

метастабільного стану старої фази в області, де абсолютно стійкою є нова фаза. У першій стадії процесу флукуаційно виникають невеликі області нової фази – зародки; число їх невелике і кожен зародок росте незалежно від інших. У наступній стадії відбувається ріст і об'єднання нової фази. У випадку ФП-2 к. ф. п. визначається повільною релаксацією параметра порядку до свого рівноважного значення.

к. фізична (рос. **кинетика физическая**; англ. **physical kinetics**) – мікроскопічна теорія процесів у нерівноважних середовищах. У к. ф. методами квантової або класичної статистичної фізики вивчають процеси перенесення енергії, імпульсу, заряду і речовини в різних фізичних системах (газах, плазмі, рідинах, твердих тілах). На відміну від термодинаміки нерівноважних процесів і електродинаміки суцільних середовищ, к. ф. виходить із уявлення про молекулярну будову розглянутих середовищ, що дозволяє обчислювати з перших принципів кінетичні коефіцієнти, діелектричні та магнітні проникності й інші характеристики суцільних середовищ. К. ф. включає в себе кінетичну теорію газів з нейтральних атомів або молекул, статистичну теорію нерівноважних процесів у плазмі, теорію явищ перенесення у твердих тілах (діелектриках, металах і напівпровідниках) і рідинах, кінетику магнітних процесів і теорію кінетичних явищ, пов'язаних із проходженням швидких частинок через речовину. До неї ж належать теорія процесів перенесення в квантових рідинах і надпровідниках і кінетика фазових переходів.

к. хімічна (рос. **кинетика химическая**; англ. **chemical kinetics**) – область фізичної хімії, в якій вивчають механізми та швидкості хімічних реакцій. К. х. включає в себе три основні задачі: вивчення закономірностей протікання хімічних реакцій у часі та залежність їх швид-

костей від концентрацій реагентів, температури й інших факторів; теоретичне визначення констант швидкостей хімічних реакцій на основі молекулярної будови реагентів; дослідження хімічних реакцій в умовах руху речовини, дифузії реагентів, наявності теплопередачі і т. д. (хімічна макрокінетика).

КІНЕТОСТАТИКА (рос. **кинетостатика**; англ. **kinetostatics**) – розділ механіки, в якому розглядаються способи розв'язання динамічних задач за допомогою аналітичних або динамічних методів статистики. В основі к. лежить принцип Даламбера, відповідно до якого рівняння руху тіл можна скласти у формі рівнянь статистики, якщо до фактично діючих на тіло сил і реакцій зв'язків приєднати сили інерції.

КІНОФОРМ, -а (рос. **киноформ**; англ. **kinoform**) – тонка фазова синтезована голограма, що несе однозначну інформацію про фазову складову об'єктної хвилі і дозволяє відновлювати її при освітленні опорною хвилею. Прообразом к. можна вважати фазову лінзу Френеля. К. відновлює тривимірне зображення, але, на відміну від тонких голограм, записаних шляхом реєстрації інтерференційної картини, к. формує на заданій довжині хвилі тільки одне зображення, і при цьому все світло, що падає на нього, дифрагує в один порядок дифракції.

КІРАЛЬНІСТЬ, -ості (рос. **киральность**; англ. **chirality**) – див. **хіральність**.

ККД (рос. **ккд**; англ. **efficiency (factor), coefficient of performance, performance factor, output-input ratio, coefficient of efficiency**) – див. **коефіцієнт корисної дії**.

КЛАС, -у (рос. **класс**; англ. (розряд) **class, brand, category, group, sort, type; (рівень) grade, quality, range, rate; (роду-**

на) **genus**; (трикотажної машини) **ga(u)ge**; (судна) **rating**).

к. зір(ок) спектральний (рос. **спектральный класс звёзд**; англ. **spectral stellar class**) – група, яка об'єднує зірки із схожими особливостями їх спектрів випромінювання і поглинання. Всього існує 10 спектральних класів, які розрізняють за наявністю у спектрах зірок і відносною інтенсивністю певних спектральних ліній характерних хімічних елементів.

к. кристалів (рос. **класс кристаллов**; англ. **crystal class**) – те саме, що **групи симетрії кристалів точкові**.

КЛАСТЕР, -а (рос. **кластер**; англ. **cluster**; букв. – скупчення, пучок) – система з великого числа слабо зв'язаних атомів або молекул. Кластери займають проміжне положення між ван-дер-ваальсовими молекулами, що містять декілька атомів або молекул, і дрібнодисперсними частинками (аерозолями).

КЛИН, -а 1 (рос. **клин**; англ. (деталь) **wedge (piece), key, shim, cotter, gib, glut**; (чека) **chock**; (замковий) **cam**; (у панчосі) **crotch**; (швацький) **gore, gusset, inlay**).

к. фотометричний (рос. **клин фотометрический**; англ. **photometric wedge**) – пристрій для ослаблення світлового потоку, який застосовується у фотометрії. Являє собою клин з ахроматичної речовини, коефіцієнт поглинання якої не залежить від довжини світлової хвилі. Ступінь ослаблення світлового потоку якою-небудь ділянкою **к. ф.** визначається його оптичною густиною $D = \lg(\Phi_0/\Phi)$, де Φ_0/Φ – відношення надхідного на клин світлового потоку до потоку, що пройшов через нього.

КЛИН, -у 2 (рос. **клин**; англ. **wedge**).

КЛИСТРОН, -а (рос. **клизтрон**; англ. **klystron**) – прибір хвиль і (електрон) – електровакуумний прилад, що слугує для підсилення та генерації електромагнітних

НВЧ коливань. Характеризується локалізацією взаємодії електронів з електричним НВЧ полем (у вузьких проміжках резонаторів) і тривалим групуванням електронного пучка в згустки в просторі, де немає ВЧ поля (дрейфовий простір). Такий спосіб групування відрізняє к. від інших приладів того ж призначення, таких, напр., як лампа рухомої (біжної) хвилі, або лампа зворотного зв'язку.

КЛОТОЇДА (рос. **клотоида**; англ. **clothoid**) – те саме, що **спіраль Корню**.

КНВ (рос. **КНИ**; англ. **quantum nondestructive measurements, quantum nonperturbative measurements**) – див. **вимірювання неруйнівальні квантові**.

КОАГУЛЯЦІЯ (рос. **коагуляция**; англ. **coagulation**; (огелювання) **pectization**).

к. акустична (рос. **коагуляция акустическая**; англ. **acoustic coagulation**) – процес зближення й укрупнення зважених у газі або рідині дрібних і твердих частинок, рідких крапельок і газових пухирців під дією акустичних коливань звукових і УЗ частот.

КОБАЛЬТ, -у (рос. **кобальт**; англ. **cobalt**), Co – хімічний елемент VIII групи періодичної системи елементів, атомний номер 27, атомна маса 58,9332. У природі представлений стабільним ^{59}Co . Електронна конфігурація двох зовнішніх оболонок $3s^2p^6d^74s^2$. У вільному стані – сріблястий метал з рожевим або синюватим відливом. При температурі до 427-430 °C стійкий α -Co з гексагональною кристалічною решіткою з параметрами $a = 0,251$ і $c = 0,409$ нм; при вищих температурах переходить у β -Co з гранецентрованою кубічною ґраткою. Із штучних радіонуклідів найбільше значення має β^- -радіоактивний ^{60}Co ($T_{1/2} = 5,271$ роки).

КОВАРІАНТНІСТЬ, -ості (рос. **ковариантность**; англ. **covariance**) – властивість фізичних величин, що описують дане явище або коло явищ, перетворюватися за представленнями групи інваріантності, встановленої або передбачуваної для цих явищ. Див. також **інваріантність**.

к. і контраваріантність (рос. **ковариантность и контравариантность**; англ. **covariance and contravariance**) – поняття лінійної алгебри і тензорного аналізу, які характеризують способи перетворення компонент тензора при перетвореннях координат $x^i \rightarrow y^j(x^j)$. Коваріантні компоненти перетворюються як градієнт, $\partial f/\partial x^i = (\partial f/\partial y^j)(\partial y^j/\partial x^i)$, а контраваріантні – як диференціал, $\partial y^j = (\partial y^j/\partial x^i)\partial x^i$ (за повторюваними індексами виконується підсумовування).

КОГЕЗІЯ (рос. **когезия**; англ. **cohesion**; від лат. *cohaesus* – зв'язаний, зчеплений) – зв'язок між молекулами (атомами, йонами) всередині тіла й у межах однієї фази. На відміну від адгезії, к. характеризує міцність тіла і його спроможність протидіяти зовнішньому зусиллю. Найбільша к. спостерігається у конденсованих тіл.

КОГЕРЕНТНІСТЬ, -ості (рос. **когерентность**; англ. **coherence**; від лат. *cohaerens* – що знаходиться в зв'язку) – корельоване протікання в часі й у просторі декількох випадкових коливальних або хвильових процесів, яке дозволяє одержувати при їхньому додаванні чітку інтерференційну картину. Якщо хвильове поле $E(\mathbf{r}, t)$ описується за допомогою комплексної амплітуди $u(\mathbf{r}, t)$, так що $E = \text{Re } u$, то функція взаємної когерентності другого порядку Γ_2 визначається як середнє значення $\Gamma_2(\mathbf{r}, t; \mathbf{r}', t') = \overline{u(\mathbf{r}, t) u^*(\mathbf{r}', t')}$, де риска зверху позначає статистичне усереднення за флуктуаціями хвильового поля. Якщо

сумарне хвильове поле в деякій точці є результатом додавання вихідних полів $u(\mathbf{r}_1, t_1)$, $u(\mathbf{r}_2, t_2)$, то при однакових інтенсивностях інтерферувальних пучків,

тобто при $\overline{|u(\mathbf{r}_1, t_1)|^2} = \overline{|u(\mathbf{r}_2, t_2)|^2} = I_0$, для

середньої інтенсивності I сумарного поля

можна записати: $I = 2I_0[1 + \text{Re } \gamma]$, де

$\gamma = \Gamma_2/I_0$ – комплексний ступінь когерентності полів у просторово-часових точках (\mathbf{r}_1, t_1) і (\mathbf{r}_2, t_2) . Чіткість інтерференційної картини безпосередньо пов'язана з величиною γ : якщо представити останню у вигляді $\gamma = |\gamma| \exp(i\varphi)$, то

$$I = 2I_0[1 + |\gamma| \cos\varphi]$$

і

$$|\gamma| = (I_{\text{макс}} - I_{\text{мін}})/(I_{\text{макс}} + I_{\text{мін}}),$$

де $I_{\text{макс}}$ відповідає $\cos\varphi = 1$, а $I_{\text{мін}} - \cos\varphi = -1$.

к. квантова у квантовій оптиці (рос. **когерентность квантовая** в квантовой оптике; англ. **quantum coherence in quantum optics**) – характеристика інтерференції квантових станів поля випромінювання. Центральний об'єкт теорії к. к. – когерентний стан $|\alpha\rangle$, що визначається як власний вектор оператора знищення $\hat{\alpha}$. У квантовій оптиці розрізняють повний і частковий ступені когерентності. Повністю когерентні поля найбільш близькі за властивостями до класичного. Часткова к. к. визначається тим максимальним значенням m , для якого виконується умова факторизації нормально впорядкованого корелятора:

$$\langle (\hat{a}^+)^m (\hat{a})^m \rangle \neq \text{Sp} \hat{\rho} (\hat{a}^+)^m (\hat{a})^m = \langle \hat{a}^+ \rangle^m \langle \hat{a} \rangle^m.$$

к. просторова хвильового поля (рос. **когерентность пространственная** волнового поля; англ. **spatial coherence of wave field**) – одна з характеристик поля, яка визначає статистичний зв'язок, кореляцію між параметрами поля в різних точках простору.

к. світла (рос. когерентность света; англ. coherence of light) – взаємна погодженість протікання в часі світлових коливань у різних точках простору і (або) часу, що характеризує їхню здатність до інтерференції. У загальному випадку когерентність світлових коливань кількісно вимірюється ступенем взаємної когерентності (с. в. к.), що визначає контраст інтерференційної картини (і. к.) в даному експерименті. Напр., у класичному досліді Юнга інтенсивність світла I у деякій точці спостереження P в типовому випадку квазімонохроматичного джерела подається виразом

$$I = I_1 + I_2 + 2(I_1 I_2)^{1/2} |\gamma_{12}(\tau)| \cos(2\pi\nu\tau + \varphi).$$

Тут I_1 і I_2 – середні інтенсивності в точці P при освітленні порізно через малі отвори 1 і 2 екрану, які виділяють дві ділянки світлового поля протяжного джерела; $|\gamma_{12}(\tau)|$ – с. в. к., що є функцією відстані між отворами 1 і 2 і різниці часів τ поширення світла від точок 1 і 2 до точки P ; φ – стала фаза, що залежить від положення отворів 1 і 2 відносно джерела. В окремому випадку $I_1 = I_2$ с. в. к. визначається через максимальне та сусіднє мінімальне значення

$$\text{інтенсивностей в і. к.: } |\gamma_{12}(\tau)| = \frac{I_{\text{макс}} - I_{\text{мін}}}{I_{\text{макс}} + I_{\text{мін}}}.$$

КОДУВАННЯ (рос. кодирование; англ. coding).

к. інформації (рос. кодирование информации; англ. coding of information) – встановлення відповідності між елементами повідомлення та сигналами, за допомогою яких ці елементи можуть бути зафіксовані. Нехай $B, b_i \in B, i=1, n$ – множина елементів повідомлення, A – алфавіт із символами $a_j \in A, j=1, m$. Нехай скінченна послідовність символів називається словом у даному алфавіті. Множина слів в алфавіті називається кодом, якщо вона зіставлена у взаємно однозначну відповідність з множиною B .

КОЕФІЦІЄНТ, -а (рос. коэффициент; англ. coefficient, constant, factor, modulus, ratio, figure, index, rate).

к. акомодации (рос. коэффициент accommodation; англ. accommodation coefficient) – характеризує поведінку молекул газу при їх взаємодії з поверхнею твердого тіла або рідини. Зазвичай к. а. визначають як: $\alpha = [(T_2^1 - T_1)/(T_2 - T_1)] \leq 1$, де T_2 – температура поверхні тіла, T_1 – температура сукупності молекул газу, що падають на поверхню, та T_2^1 – температура газу, що залишає поверхню. Такий підхід справедливий лише у випадку, коли молекули газу, що залишають поверхню, задовольняють розподіл Больцмана. У загальному випадку к. а. слід визначати як величину, яка характеризує передачу енергії та імпульсу газу до поверхні твердого тіла або рідини.

к. взаємодукції (рос. коэффициент взаимодукции; англ. mutual inductance, mutual inductance factor) – див. індуктивність взаємна.

к. відбивання (рос. коэффициент отражения; англ. reflection coefficient, reflection factor, reflection index, radiant reflectance, reflectance, reflectivity) – відношення потоку випромінювання, відбитого тілом, до надхідного на нього потоку випромінювання. Іноді (наприклад, для радіохвиль) користуються поняттям амплітудного к. в. – відношення амплітуд відбитої та надхідної хвиль. У загальному випадку к. в. є сума коефіцієнта дзеркального і дифузного відбивання (див. також відбивання світла).

к. відновлення у теорії удару (рос. коэффициент восстановления в теории удара; англ. coefficient of restitution in impact theory) – величина, що характеризує ступінь відновлення до кінця удару двох тіл нормальної складової відносної швидкості цих тіл на початку удару (див. також удар).

к. екстинкції (рос. коэффициент экстинкции; англ. extinction coefficient) – те саме, що каламутність середовища.

к. електризації (рос. коэффициент электризации; англ. dielectric susceptibility, electric susceptibility) – те саме, що сприйнятливність діелектрична.

к. залáму (рос. коэффициент преломления; англ. refraction index, refractive index, index of refraction, refractive exponent) – те саме, що показник залáму.

к. захо́плення (рос. коэффициент увлечения; англ. entrainment coefficient) – див. дб́слід Фізо, óптима рухо́мих середóвищ.

к. кінематічної в'язкості (рос. коэффициент кинематической вязкости; англ. coefficient of kinematic viscosity) – те саме, що в'язкість кінематічна.

к. кореляції (рос. коэффициент корреляции; англ. correlation coefficient, coefficient of correlation, correlation factor, index of correlation) – числова характеристика залежності двох випадкових величин X_1 і X_2 з математичними сподіваннями $a_i = M X_i$ і ненульовими дисперсіями $\sigma_i^2 = M(x_i - a_i)^2$. К. к. визначається рівністю

$$\rho = \rho(X_1, X_2) = M \frac{X_1 - a_1}{\sigma_1} \dot{y} \frac{X_2 - a_2}{\sigma_2}.$$

к. корісної дії [ККД] (рос. коэффициент полезного действия, ккд; англ. efficiency (factor), coefficient of performance, performance factor, output-input ratio, coefficient of efficiency) – відношення корисно використаної енергії W_k , наприклад у вигляді роботи, до загальної кількості енергії W , отриманої системою (машиною або двигуном), $\eta = W_k/W$. Для реальних систем завжди $\eta < 1$. На підставі другої засади термодинаміки для теплових машин найбільший ккд залежить тільки від температури нагрівача T_1 і холодильника T_2 і дорівнює $\eta = (T_1 - T_2)/T_1$ (теорема Карно).

к. напрямленої дії [коэффици́ент спря́мованої дії] (рос. коэффициент направленного действия; англ. directivity (factor), directive gain, gain) – відношення потужності, випромінюваної антеною в даному напрямку, до випромінюваної в тому ж напрямку потужності деякої еталонної напрямленої антени за умови однаковості повних потужностей, випромінюваних обома антенами (див. також антéна, діагра́ма напрямленості).

к. неста́більності (у магнетизмі) (рос. коэффициент нестабильности (в магнетизме); англ. instability coefficient [in magnetism]) – межа можливих відхилів якої-небудь магнітної характеристики матеріалу від середнього її значення, які відбуваються через нестабільність впливових чинників.

к. пакува́льний (рос. коэффициент упаковочный; англ. packing factor) – те саме, що мно́жник пакува́льний.

к. поглина́ння (рос. коэффициент поглощения; англ. absorption factor, absorptance, absorptivity, absorption coefficient, extinction coefficient) – відношення потоку випромінювання, поглиненого даним тілом, до потоку випромінювання, що потрапив на це тіло. Якщо надхідний потік має широкий спектр, вказане відношення характеризує так званий інтегральний к. п.; якщо ж діапазон частот надхідного світла є вузьким, то говорять про монохроматичний к. п. – поглина́льну спро-можність тіла.

к. поглина́ння монохроматічний (рос. коэффициент поглощения монохроматический; англ. monochromatic absorption coefficient) – те саме, що спроможність поглина́льна тіла.

к. потужності (рос. коэффициент мощности; англ. power factor, phase factor) – відношення середньої потужності змінного струму до добутку діючих значень напруги та струму.

Найбільше значення к. п. дорівнює одиниці.

к. пропускання середовища (рос. **коэффициент пропускания** среды; **англ. transmission (coefficient) [transmission constant, transmission factor, transmittance]** of medium), τ – відношення потоку випромінювання Φ , що пройшов крізь середовище, до потоку Φ_0 , що надійшов на її поверхню: $\tau = \Phi / \Phi_0$.

к. Пуассона (рос. **коэффициент Пуассона**; **англ. Poisson's ratio**) – абсолютне значення відношення величини відносної поперечної деформації елемента тіла до його відносної поздовжньої деформації $\mu_{yx} = \epsilon_y / \epsilon_x$ або $\mu_{zx} = \epsilon_z / \epsilon_x$, де ϵ_x , ϵ_y і ϵ_z – деформації по відповідних осях (при розтягуванні зразка уздовж осі x відбувається звуження його поперечного перерізу).

к. розмагнічення (рос. **коэффициент размагничивания**; **англ. demagnetization coefficient**) – те саме, що **фактор розмагнічувальний**.

к. розмноження нейтронів (рос. **коэффициент размножения нейтронов**; **англ. multiplication (factor), neutron multiplication factor, k-factor**) – параметр, який характеризує перебіг ядерної ланцюгової реакції в середовищі або системі з речовинами, що діляться. К. р. н. визначається як відношення кількості нейтронів в одному поколінні до їх кількості в попередньому поколінні (мається на увазі, що зміна поколінь відбувається в результаті ділення ядер, коли поглинаються первинні нейтрони і народжуються вторинні). При к. р. н. $k = 1$ має місце стаціонарна ланцюгова реакція зі сталою інтенсивністю. Якщо $k > 1$, то інтенсивність процесу наростає, а якщо $k < 1$ – спадає.

к. розсіяння світла (рос. **коэффициент рассеяния света**; **англ. light dispersion coefficient, light dissipation coefficient, light scattering coefficient, light dissipation factor**) –

безрозмірне відношення потоку випромінювання, що розсіюється даним тілом, до надхідного на нього потоку випромінювання. *Див. також розсіяння світла.*

к. самоіндукції (рос. **коэффициент самоиндукции**; **англ. coefficient of self-induction, self-inductance, self-induction, coefficient of induction**) – те саме, що **індуктивність**.

к. спрямованої дії (рос. **коэффициент направленного действия**; **англ. directivity (factor), directive gain, gain**) – те саме, що **коефіцієнт напрямленої дії**.

к. тертя (рос. **коэффициент трения**; **англ. friction coefficient**) – *див. тертя*.

к. шуму (рос. **коэффициент шума**; **англ. noise factor, noise rating, noise figure**) – те саме, що **шум-фактор**.

к. якості випромінювання (рос. **коэффициент качества излучения**; **англ. radiation quality coefficient**) – регламентована величина, встановлена на основі даних про відносну біологічну ефективність іонізуювальних випромінювань різного виду. К. я. в. переводить значення поглиненої дози випромінювання в значення еквівалентної дози.

к. яскравості (рос. **коэффициент яркости**; **англ. brightness coefficient, luminance factor**) – відношення яскравості поверхні, яка відбиває або пропускає світло у даному напрямку, до яскравості однаково з нею освітленої ідеально матової поверхні, що має одиничний коефіцієнт відбивання.

к-нти аеродинамічні (рос. **коэффициенты аэродинамические**; **англ. aerodynamic coefficients**) – безрозмірні величини, що характеризують аеродинамічну силу та момент, які діють на тіло, що рухається в рідині чи газоподібному середовищі. Визначають такі к. а.: C_{RA} – к. а. аеродинамічної сили R , m – к. а. аеродинамічного моменту M , к. а. лобового опору, аеродинамічної піднімальної сили, аеродинамічної

бокової сили, коефіцієнти аеродинамічних моментів крену, нукання (нипання), тангажу й ін. Основні методи визначення к. а. складних за формою тіл – експерименти на моделях і натурних об'єктах, хоча розрахунково-теоретичні методи з використанням комп'ютерів набувають усе більшого розвитку.

к-нти Айнштэйна (рос. **коэффициенты Эйнштейна**; англ. **Einstein coefficients**) – те саме, що **коефіцієнти Ейнштэйна**.

к-нти Ейнштэйна [**коефіцієнти Айнштэйна**] (рос. **коэффициенты Эйнштейна**; англ. **Einstein coefficients**) – коефіцієнти, які в теорії випромінювання характеризують імовірності спонтанного та індукованого випромінювання при переході атома з квантового стану з більш високою енергією в стан із нижчою енергією, а також імовірність поглинання при зворотних переходах – із нижчого стану у вищий.

к-нти електромагнітної індукції (рос. **коэффициенты электромагнитной индукции**; англ. **electromagnetic induction coefficients**) – параметри, що характеризують електромагнітну взаємодію в системі замкнутих нерозгалужених електричних кіл, по яких протікають квазістаціонарні струми (див. **також наближення квазістаціонарне (квазістатичне)**). У випадку повільних (порівняно зі швидкістю світла) рухів контурів ерс індукції в кожному контурі

дорівнює: $E_p = -\left(\frac{d}{dt}\right) \& L_{pq} I_q$, де I_q –

струм у контурі q (він вважається додатним, якщо додатні заряди переносяться в напрямку обходу). Величина L_{pq} , $p \neq q$ називається коефіцієнтом взаємної індукції контурів p і q ; її знак залежить від вибору напрямків у цих контурах.

к-нти кінетичні (рос. **коэффициенты кинетические**; англ. **kinetic coefficients**) – коефіцієнти L_{ik} , що входять у лінійні співвідношення термодинаміки

нерівноважних процесів $I_i = \sum_k L_{ik} X_k$, які виражають зв'язок потоків I_i фізичних величин (напр., потоків енергії, маси компонентів, імпульсу й ін.) із термодинамічними силами X_k (градієнтами температури, хімічного потенціалу, гідродинамічної швидкості), що викликають ці потоки. Коефіцієнти L_{ik} називають також онзагерівськими (онзагерівськими) к. к., якщо сили та потоки обрані так, що виробництво ентропії в системі за одиницю часу внаслідок незворотливих процесів дорівнює $\sigma = \sum_{i,k} X_i L_{ik} X_k$.

к-нти Клебша–Гордана (рос. **коэффициенты Клебша–Гордана**; англ. **Klebsch–Gordan coefficients**) – виникають у квантовій механіці при розв'язанні задач додавання моментів незалежних частинок (або систем), а також при додаванні ізотопічних спінів і взагалі будь-яких аналогічних величин, пов'язаних із групами $SU(2)$ і $SO(3)$. Задача додавання двох моментів полягає у знаходженні власних функцій Ψ_{jm} і власних значень операторів \hat{j}_2 і \hat{j}_z (де $\mathbf{j} = \mathbf{j}_1 + \mathbf{j}_2$ – сумарний момент системи), виражених через власні функції $\Psi_{j_1 m_1}$, $\Psi_{j_2 m_2}$ операторів двох моментів, що складаються, і їхніх проєкцій:

$$\Psi_{jm} = \sum_{m_1+m_2=m} C_{j_1 m_1, j_2 m_2}^{jm} \Psi_{j_1 m_1} \Psi_{j_2 m_2}.$$

Тут коефіцієнти $C_{j_1 m_1, j_2 m_2}^{jm}$ – к. К.-Г., $j^2 = \hbar^2 j(j+1)$, $j_z = \hbar m$, причому j і m можуть набувати значень $j = j_1 + j_2, j_1 + j_2 - 1, \dots, |j_1 - j_2|$, $-j \leq m \leq j$ (j_1, m_1 і j_2, m_2 – квантові числа моментів і їхніх проєкцій окремих частинок; див. **також додавання моментів квантове**). Загальні формули для к. К.-Г. при довільних j_1, j_2 і j були отримані Ю. Вігнером і Г. Рака, однак вони занадто громіздкі для

більшості фізичних застосувань. В практичних розрахунках користуються або алгебричними формулами, коли один із моментів є малим, або числовими таблицями для конкретних значень j_1, j_2 і j .

к-нти Ракá (рос. **коэффициенты Рака**; англ. **Racah's coefficients**) – в квантовій механіці характеризують складання трьох (і більше) кутових моментів, а також ізотопічних спінів та інших аналогічних величин, пов'язаних із групою тривимірних обертань (див. також **складання моментів квантове**).

КОЛАЙДЕР, -а (рос. **коллайдер**; англ. **collider**; від англ. **collide** – зіштовхуватись) – пристрій зі спрямованими назустріч один одному пучками заряджених частинок, призначений для вивчення взаємодії цих частинок при зіткненнях.

КОЛАПС, -у (рос. **коллапс**; англ. **collapse**).

к. гравітаційний (рос. **коллапс гравитационный**; англ. **gravitational collapse**) – гідродинамічне стиснення космічного об'єкта під дією власних сил тяжіння, що призводить до значного зменшення його розмірів. Для розвитку к. г. необхідно, щоб сили тиску були або відсутні взагалі, або були недостатні для протидії силам гравітації. В основі к. г. при народженні зір і при утворенні нейтронних зірок і чорних дір лежать зовсім різні фізичні процеси. Однак гідродинамічна картина розвитку к. г. в основних рисах однакова в обох випадках. При к. г. з-під сфери гравітаційного радіуса не може виходити ніяке випромінювання, ніякі частинки.

к. хвильовий (рос. **коллапс волновой**; англ. **wave collapse**) – явище самочинної концентрації (зазвичай з наступною дисипацією) хвильової енергії в малій області простору. Може мати місце при поширенні різних типів хвиль у середовищах із доволі високим рівнем

нелінійності. Часто відбувається вибуховим чином. Приклад к. х. – утворення в результаті ефекту самофокусування світла точкових фокусів, що супроводжують поширення інтенсивних лазерних імпульсів у прозорому діелектрику.

КОЛИВАННЯ (рос. **колебания**; англ. **oscillations, vibrations**) – рухи або стани, яким притаманний той або інший ступінь повторюваності в часі. К. властиві всім явищам природи: пульсація випромінювання зірок, обертання планет Сонячної системи, морські припливи і відпливи на Землі, биття серця, дихання, тепловий рух іонів кристала, рух електронів в атомі і т.д. Не цікавлячись деталями поведінки, загальні властивості коливальних і хвильових процесів у реальних системах, зумовленої їхньою природою (фізичною, хімічною та ін.), встановлює теорія к. і хвиль, яка, базуючись на математичних і фізичних моделях, визначає зв'язок між параметрами системи та її коливальними характеристиками. Основні розділи теорії к. і хвиль: теорія стійкості лінеаризованих систем, теорія параметричних систем і адіабатичних інваріантів, теорія автоколивальних і автохвильових процесів, теорія ударних хвиль і солітонів, кінетика к. і хвиль у системах з великим числом ступенів вільності, теорія стохастичних систем – систем зі складною динамікою. Сучасна теорія к. і хвиль перекривається із синергетикою.

к. ангармонічні (рос. **колебания ангармонические**; англ. **anharmonic oscillations**) – коливання, які відрізняються за формою від гармонічних коливань. Усі коливання, які зустрічаються в природі та техніці, ангармонічні. К. а. можуть бути розкладені в спектр. Доки відмінності за формою к. а. від гармонічних невеликі, у спектрі міститься лише невелика кількість складових. При збільшенні відмінностей за формою к. а. від

гармонічних, спектр к. а. все більше збагачується складовими.

к. бетатронні (рос. **колебания бетатронные**; англ. **betatron oscillations**) – коливання заряджених частинок у циклічних прискорювачах відносно миттєвих або рівноважних орбіт. У прискорювачі з плоскою миттєвою орбітою розрізняють аксіальні (вертикальні) бетатронні коливання, перпендикулярні до площини орбіти, та радіальні к. б. – у площині орбіти. К. б., зумовлені тільки відхилами початкових поперечних координат і швидкостей частинки, коли відсутні збурювальні сили, називаються вільними, а коливання, зумовлені збурювальними силами, – вимушеними. Див. також **фокусування частінок у прискорювачі**.

к. валентні (рос. **колебания валентные**; англ. **valence vibrations**) – нормальні коливання молекул, основний внесок у які вносять коливання ядер вздовж напрямку валентних зв'язків. У двоатомних молекулах є лише одне коливання, яке можна вважати валентним, тому що воно відповідає рухам атомів вздовж зв'язку. У багатоатомних молекулах число к. в., взагалі кажучи, дорівнює числу зв'язків. Багато частот к. в. є характеристичними частотами, тобто слабо відрізняються для різних молекул, що містять однакові групи атомів (наприклад, валентні коливання зв'язків С – Н метильних груп).

К. в. часто мають вищі частоти, ніж деформаційні, а тим більше торсійні коливання.

к. вимушені (рос. **колебания вынужденные**; англ. **forced oscillations**) – коливання, що існують у системі під дією змінної зовнішньої сили. Атмосферні й океанічні припливи під дією Місяця, тряска автомобіля на нерівній дорозі, різного роду вібрації – приклади к. в. Найпростішими є к. в. у лінійних системах. При наближенні частоти

зовнішньої сили до значення частоти власних коливань системи настає резонанс. При дії зовнішньої сили на нелінійну систему характер коливань є складнішим.

к. виро́джені молекул (рос. **вырожденные колебания** молекул; англ. **degenerate vibrations** of molecules) – нормальні коливання багатоатомних молекул, що мають однакові частоти і форми. Кількість нормальних коливань молекул дорівнює $3N - 6$, а лінійної молекули – $3N - 5$, де N – кількість атомів. За наявності у молекули певних елементів симетрії це число зменшується, тому що з'являються різні коливальні стани з однаковою енергією і відповідні коливальні рівні енергії вироджуються (див. також **виро́дження**). Ступінь виродження – кількість коливань з однаковим значенням частоти нормальних коливань.

к. вільні (рос. **колебания свободные**; англ. **free oscillations**) – те саме, що **коливання власні**.

к. власні [коливання вільні] (рос. **колебания собственные, колебания свободные**; англ. **natural oscillations, free oscillations**) – коливання в механічній, електричній або якій-небудь іншій фізичній системі, що відбуваються за відсутності зовнішньої дії за рахунок початково накопиченої енергії (внаслідок наявності початкового зміщення або початкової швидкості).

к. гармонічні (рос. **колебания гармонические**; англ. **harmonic oscillations**) – коливання, при яких фізична (чи будь-яка інша) величина змінюється в часі за синусоїдним законом $x = A \sin(\omega t + \varphi)$, де x – значення коливної величини в момент часу t (для механічних к. г., наприклад, зміщення та швидкість, для електричних – напруга та сила струму), A , ω , φ – сталі величини: A – амплітуда, ω – колова частота, $(\omega t + \varphi)$ – повна фаза коливань, φ – початкова фаза

коливань. Це єдиний тип коливань, форма яких не змінюється при проходженні через будь-яку лінійну систему. Будь-яке негармонічне коливання може бути представлене у вигляді суми різних гармонічних коливань.

к. деформаційні (рос. **колебания деформационные**; англ. **deformation oscillations**) – нормальні коливання багатоатомних молекул, основний внесок у які вносять деформації валентних кутів.

к. електричні (рос. **колебания электрические**; англ. **electrical oscillations**) – зміни напруги та струму в електричних колах, які повторюються через однакові (точно або наближено) проміжки часу (див. також **коливання**). Найпростішою коливною системою є коливний контур.

к. зв'язані (рос. **колебания связанные**; англ. **coupled oscillations**) – власні коливання у складній коливній системі, що складається зі зв'язаних одна з одною найпростіших систем. Див. також **системи зв'язані**.

к. іонно-звукові [к. **йонно-звукові**] (рос. **колебания ионно-звуковые**; англ. **ion-sound vibrations, ion-acoustic vibrations**) – низькочастотні акустичні поздовжні хвилі, що поширюються в плазмі

з незалежною від частоти швидкістю $v_s = [(Z\gamma_e k T_e + \gamma_i k T_i) M_i]^{1/2}$, де Z – заряд, M_i – маса йонів, T_e і T_i – температури електронів і йонів, γ_e і γ_i – відношення питомих теплоємностей електронного та йонного газів (див. також **хвилі в плазмі, плазма**).

к. кристалічної ґратки (рос. **колебания кристаллической решётки**; англ. **lattice vibrations**) – те саме, що **коливання кристалічної решітки**.

к. кристалічної решітки [коливання кристалічної ґратки] (рос. **колебания кристаллической решётки**; англ. **lattice vibrations**) – узгоджені зміщення атомів, що утворюють кристал, відносно їх положень рівноваги (див. також

динаміка кристалічної решітки). Якщо зміщення малі і гармонічне наближення справедливо, то незалежними власними к.

к. р. є нормальні коливання (моди), кожне з яких залучає до руху всі атоми кристала. Нормальне коливання має вигляд плоскої хвилі, що характеризується хвильовим вектором k , який визначає напрямок поширення фронту хвилі та її довжину λ , і вектором поляризації $e(k)$, який вказує напрямок зміщення атомів у хвилі.

к. крутільні (рос. **колебания крутильные**; англ. **torsional vibrations**) – механічні коливання, при яких пружні елементи зазнають деформації зсуву. Мають місце в машинах з обертовими валами. К. к. виникають у результаті нерівномірності періодичного моменту як рушійних сил, так і сил опору.

к. модульовані (рос. **колебания модулированные**; англ. **modulated oscillations**) – коливання, параметри яких (амплітуда, фаза, частота, тривалість і т.п.) змінюються в часі. Можуть бути і просторово модульовані коливання (дво- і тривимірні).

Розрізняють амплітудномодульовані коливання і фазовомодульовані коливання.

к. молекул (рос. **колебания молекул**; англ. **vibrations of molecules**) – один з основних видів молекулярного руху, при якому відбувається періодична зміна відносного розташування ядер атомів, що складають молекулу. Роль потенціальної енергії для ядерного руху відіграє адіабатична електронна енергія як функція ядерних координат.

к. молекул нормальні (рос. **колебания молекул нормальные**; англ. **normal vibrations of molecules**). Це поняття виникає при дослідженні коливань багатоатомних молекул і є істотним для інтерпретації молекулярних спектрів і з'ясування будови молекул.

За формою к. м. н. прийнято поділяти на валентні (змінюються довжини зв'язків) і деформаційні (змінюються кути між зв'язками).

к. нормальні [моди нормальні] (рос. **колебания нормальные, моды нормальные**; англ. **normal oscillations, normal modes**) – власні (вільні) гармонічні коливання лінійних динамічних систем зі сталими параметрами, в яких відсутні як втрати, так і приплив коливальної енергії ззовні. Кожне к. н. характеризується певним значенням частоти, з яким осцилюють усі елементи системи, і формою – нормованим розподілом амплітуд і фаз за елементами системи. Лінійно незалежні к. н., що відрізняються за формою, але мають ту ж саму частоту, називаються виродженими. Частоти к. н. називаються власними частотами системи.

к. носійні (рос. **колебания несущие**; англ. **bearing oscillations**) – коливання, які використовуються для передачі модульовального сигналу з наявною в ньому інформацією. Саме по собі носійне коливання не містить інформації і, як правило, є стаціонарним. Носійне коливання є гармонічним коливанням (радіозв'язок, локація і т. п.), частоту якого прийнято називати носійною частотою (частотою-носієм) або періодичною послідовністю імпульсів (багатоканальний зв'язок, інформаційно-вимірвальні системи).

к. нульові у твердому тілі (рос. **колебания нулевые** в твёрдом теле; англ. **zero-point oscillations in solids**) – квантовомеханічний рух частинок твердого тіла при $T = 0$ К. Сумарна енергія к. н. системи дорівнює $\hbar\omega/2$. Вплив к. н. на властивості системи при низьких температурах є істотним, коли величина амплітуди к. н. близька за значенням до відстані між частинками (наприклад, через к. н. не відбувається кристалізація. Не при нормальному тиску навіть при найнижчих температурах. Див. також **гелій рідкий, рідина квантова**).

к. радіально-фазові в прискорювачах (рос. **колебания радиально-фазовые** в ускорителях; англ. **radial-phase**

oscillations in accelerators) – сукупність взаємопов'язаних коливань фаз, радіусів орбіт і енергій заряджених частинок поблизу їх рівноважних значень.

к. релаксаційні (рос. **колебания релаксационные**; англ. **relaxation oscillations**) – коливання, що виникають у нелінійних системах, де істотну роль відіграють дисипативні сили: зовнішнє або внутрішнє тертя – у механічних системах, опір – в електричних.

к. розривні (рос. **колебания разрывные**; англ. **discontinuity oscillations**) – коливання, при яких поряд із порівняно повільними змінами величин, які характеризують стан коливної системи, в деякі моменти відбуваються настільки швидкі зміни цих величин, що їх можна розглядати як стрибки, а весь коливальний процес у цілому – як послідовність повільних змін стану системи, які починаються й закінчуються миттєвою його зміною (стрибками чи розривами). Релаксаційні коливання часто розглядаються як к. р.

к. стохастичні (рос. **колебания стохастические**; англ. **stochastic oscillations**, від грец. *стоχαστικός* – вдумливий, розважливий, який уміє вгадувати) – нерегулярні коливання в повністю детермінованій системі, зовні не відрізнимі від випадкового процесу.

к. та хвилі в атмосферах Сонця, зір і планет (рос. **колебания и волны** в атмосферах Солнца, звёзд и планет; англ. **vibrations and waves in Solar, stellar and planet atmospheres**) – являють собою гідродинамічні та магнітогідродинамічні коливання та хвилі (див. також **хвилі пружні, хвилі в плазмі**) в неоднорідній атмосфері у полі сили тяжіння.

к. та хвилі нелінійні (рос. **колебания и волны нелинейные**; англ. **nonlinear oscillations and waves**) – процеси в коливних і хвильових системах, які не задовольняють принцип суперпозиції. К.

та х. н. у загальному випадку взаємодіють між собою, а їхні характеристики (частота, форма коливань, швидкість поширення, вид профілю хвиль та ін.) залежать від амплітуди. Вивченню к. та х. н. присвячена теорія нелінійних систем – нелінійна динаміка.

к. фазові частинок у прискорювачах (рос. **колебания фазовые** частиц в ускорителях; англ. **phase oscillations of particles in accelerators**) – зміни фази прискорюваних частинок відносно високочастотного прискорювального поля, викликані механізмом автофазування. Стійкість к. ф. – одна з головних умов нормальної роботи більшості резонансних прискорювачів заряджених частинок.

КОЛИВНИК, -а (рос. **осциллятор**; англ. **oscillator**) – див. **осцилятор**.

КОЛІМАТОР, -а (рос. **коллиматор**; англ. **collimator**; від лат. *collimo*, спотворення правильного *collineo* – скеровую по прямій лінії) – оптичний пристрій для отримання пучків паралельних променів. К. складається з об'єктива (у найпростішому випадку – увігнутого дзеркала), у фокусній площині якого поміщено яскраве джерело світла малої величини (точкова нитка лампи, освітлений отвір діафрагми).

КОЛІР, род. відм. кольору (рос. **цвет**; англ. **colo(u)r, bloom, dye**) – об'єктивна характеристика одного або кількох випромінювань, які одночасно сприймаються оком, що відображає суб'єктивні особливості сприйняття цих випромінювань. К. визначається спектральним складом випромінювань і співвідношенням їх інтенсивностей.

к-рі доповнювальні (рос. **цвета дополнительные**; англ. **undercolo(u)rs, complementary colo(u)rs, complements, additive colo(u)rs**) – кольори випромінювань, які при належному

підборі їх інтенсивностей дають у сумі білий колір.

к-рі основні (рос. **цвета основные**; англ. **basic colo(u)rs, principal colo(u)rs, primary (colo(u)rs), colo(u)rs primary**) – три кольори, оптичним додаванням яких у певних кількостях можна одержати колір, який на око не можна відрізнити від будь-якого даного кольору. Обмежувальною умовою для к. о. є їхня лінійна незалежність, тобто жоден із них не може бути представлений у вигляді суми довільної кількості двох інших. Набір к. о. утворює тривимірну колориметричну систему. Кількість можливих систем к. о. нескінченна. Див. *також колориметрія*.

КОЛО 1 (рос. **цепь**; англ. **circuit, network, line**).

к. інтегрувальне (рос. **цепь интегрирующая**; англ. **integrating network, integrating circuit, integrator**) – електричне коло, у якому вихідна напруга $U_{\text{вих}}(t)$ (або струм) є пропорційною інтегралові за часом від вхідної напруги $U_{\text{вх}}(t)$ (або струму): $U_{\text{вих}}(t) = K \int U_{\text{вх}}(t) dt$.

к. магнітне (рос. **цепь магнитная**; англ. **magnetic circuit**) – просторова послідовність магнетиків (речовин або середовищ із різною магнітною проникністю), по яких проходить певний магнітний потік. Внаслідок формальної аналогії електричних і магнітних кіл, до них застосовний загальний математичний апарат. Існує, однак, і принципова відмінність між к. м. і електричним колом: у к. м. з незмінним у часі магнітним потоком не виділяється джоулеве тепло (див. *також закон Джоуля-Ленца*), тобто немає розсіяння електромагнітної енергії.

к. фазообертальне (рос. **цепь фазовращающая**; англ. **phaser, phase shifter, phase-shift(ing) circuit, phase-inverting network, phase-shift network,**

shifter, phase-shifting unit, phase changer) – те саме, що **фазообертáč**.

к. **фазоповертáльне** (рос. **цепь фазовращающая**; англ. **phaser, phase shifter, phase-shift(ing) circuit, phase-inverting network, phase-shift network, shifter, phase-shifting unit, phase changer**) – те саме, що **фазообертáč**.

ко́ла диференціова́льні (рос. **цепи дифференцирующие**; англ. **differentiating circuit, differentiating network, differentiator**) – електричні кола, в яких вихідна напруга або струм приблизно пропорційні похідній за часом вхідної напруги або струму.

КО́ЛО 2 (рос. **круг**; англ. **circle, disk, compass, round, wheel**).

к. **меридіа́нне** (рос. **круг меридианный**; англ. **meridian circle**) – астрометричний інструмент для визначення екваторіальних координат зірок, а також Сонця, Місяця та планет.

КО́ЛО 3 (рос. **окружность**; англ. **circumference, circle, compass, round**).

КОЛО́БІГ, -у 1 (рос. **круговорот**; англ. **circulation**).

КОЛО́БІГ, -у 2 (рос. **круговорот**; англ. **circulation**) – див. **циркуля́ція**.

КОЛОРИ́МЕТР, -а (рос. **колориметр**; англ. **colorimeter, colorimetric instrument, colo(u)r grader**; від лат. *color* – колір і грец. *μετρώ* – вимірюю) – прилад для вимірювання трьох координат кольору в одній із колориметричних систем (див. **також колоримéтрія**), в якій припускається, що будь-який колір може бути представлений як результат оптичного додавання (змішування) певних кількостей трьох кольорів (наприклад, червоного, синього, зеленого), що приймаються в ній за основні кольори. У візуальних к. ці кількості основних кольорів (координати кольору) підбираються спостерігачем так, щоб отримати колір, який на око не можна

відрізнити від досліджуваного кольору; результати підбору фіксуються на вимірювальних шкалах к. У фотоелектричних (об'єктивних) к. аналіз вимірюваного випромінювання та обчислення координат кольору виконуються автоматично.

КОЛОРИМÉТРІЯ (рос. **колориметрия**; англ. **colorimetry**) – те саме, що **вимірювання колі́рні**.

КОЛЧАДА́Н, -у (рос. **колчедан**; англ. **sulfur**).

к. **за́лізний** (рос. **колчедан железный**; англ. **pyrite**) – те саме, що **пі́рїт**.

к. **магні́тний** (рос. **колчедан магнитный**; англ. **pyrotine**) – те саме, що **пі́ротін**.

к. **сі́рча́ний** (рос. **колчедан серный**; англ. **pyrite**) – те саме, що **пі́рїт**.

КО́МА (рос. **кома**; англ. **coma**; від грец. *κόμη* – волосся) – одна з геометричних аберацій оптичних систем, зумовлена косими пучками променів, що проходять через оптичну систему. Зображення точки-об'єкта за наявності к. має різко асиметричну структуру. Більш детально див. **також абера́ції опти́чних систе́м**.

КОМЕ́ТИ, род. відм. комéт (рос. **кометы**; англ. **comets**; від грец. *κομήτης*, буквально – довговолосий) – малі тіла Сонячної системи з протяжними (до сотень млн. км) нестационарними атмосферами. Від інших малих тіл к. відрізняються також фізико-хімічними й орбітальними характеристиками. З Землі спостерігаються саме атмосфери к., а не тіла, що їх породжують, – кометні ядра. Всього зареєстровано більше тисячі к.

КОМІ́РКА (рос. **ячейка**; англ. **cell, unit**; (відділення) **cell, nest, box**; (*отвір*) **mesh, loop**; (*лунка*) **slot, well**; (*розподільного пристрою*) **compartment**;

(для розміщення апаратури) **bay**; (пам'яті) **location**; (відділення в холодильній камері) **locker**).

к. Вігнера–Зейтца (рос. **ячейка Вигнера–Зейтца**; англ. **Wigner–Seitz cell**) – елементарна (примітивна) комірка кристала, яка використовується найчастіше. Для побудови к. В.–З. будь-який вузол кристалічної решітки треба з'єднати з усіма сусідніми трансляційно еквівалентними йому вузлами і провести через середини відповідних відрізків перпендикулярні до них площини. Багатогранник, що містить вибраний вузол і обмежений цими площинами, є к. В.–З., яка цілком визначає трансляційну структуру кристала і має ту ж точкову симетрію, що і його решітка Браве. При зсуві на вектори трансляції ґратки к. В.–З. заповнюють собою весь кристал. У к. В.–З. міститься по одному трансляційно-нееквівалентному вузлу всіх типів, що є в даній кристалічній ґратці. К. В.–З. оберненої решітки кристала є першою зоною Бріллюена.

к. елементарна (рос. **ячейка элементарная**; англ. **unit cell**) – найменша з найбільш симетричних і рівних одна одній частин кристалічної структури, яка повторюється трансляціями.

к. магнітна (рос. **ячейка магнитная**; англ. **magnetic cell**) – елемент структури магнітнопорядкованого кристала, паралельними перенесеннями якого в трьох вимірах (трансляціями) можна цілком відтворити магнітну атомну структуру кристала. Поняття "к. м." багато в чому є аналогічним кристалохімічному поняттю "елементарна комірка" кристала (ЕКК), але існують і розбіжності в їхньому означенні. Зокрема, у випадку к. м. трансляції повинні призводити до суміщення кристала із самим собою з урахуванням атомних магнітних моментів, а не тільки положень атомів і їхньої хімічної сортності, як у випадку ЕКК.

КОМПАРАТОР, -а [порівнювач, пристрій порівнювальний, прилад порівняння, схёма порівняння] (рос. **компаратор**, **устройство сравнивающее**, **прибор сравнения**, **схема сравнения**; англ. **comparator (unit)**, **comparing unit**, **comparative instrument**, **comparison instrument**, **transition detector**, **zero-crossing detector**, **comparator base**, **comparison base**, **control base**, **standard base**, **standard(ization) length**).

к. інтерференційний (рос. **компаратор интерференционный**; англ. **inter-ferometric comparator**) – інтерферометр для абсолютних вимірювань довжин кінцевих мір (вимірювальних плиток) порівнянням (компаруванням) їх із довжиною хвилі світла λ , а також для відносних вимірювань довжин двох кінцевих мір.

КОМПЕНСАТОР, -а (рос. **компенсатор**; англ. **compensator**, **canceller**, **equalizer**; (радіо) **balancer**; (теплових деформацій) **variator**; від лат. *compenso* – відшкодовую, зрівноважую).

к. оптичний (рос. **компенсатор оптический**; англ. **optical compensator**) – оптичний пристрій, за допомогою якого шляхом порівняно грубих переміщень оптичних елементів вводяться невеликі різниці ходу в двох світлових променях або наявна різниця ходу зводиться до нуля чи до іншого значення, що його вимагає принцип вимірювань.

КОМПОНЕНТ, -у (рос. **компонент**; англ. **component**; від лат. *componens* – складовий) – хімічно індивідуальна речовина, що входить до складу термодинамічної системи і яка може бути виділена з неї та існувати незалежно. К. можуть міститися в різних фазах термодинамічної системи (твердій, рідкій, газоподібній), які характеризуються термодинамічними потенціалами, залежними від концентрацій к.

КОМП'ЮТЕР, -а (рос. компьютер; англ. computer).

к-ри оптичні (рос. к-ры оптические; англ. optical computers) – нове інтенсивно розроблюване покоління обчислювальної техніки (комп'ютерів) на основі використання оптичного випромінювання як носія інформації. Складовими частинами к. о. слугують пристрої, що формують, передають, перетворюють і здійснюють інші операції над інформацією та керувальними світловими потоками. Цифровий оптичний процесор може виконувати до 10^{13} – 10^{15} операцій за секунду.

КОМУТАТИВНІСТЬ, -ості (рос. коммутативность; англ. commutativity, commutability) – див. перестановність.

КОМУТАТОР, -а 1 (рос. коммутатор; англ. commutator) – операція в лінійному просторі, що ставить у відповідність будь-яким двом елементам a і b третій елемент $[a, b]$ із властивостями: 1) $[\alpha a + \beta b, c] = \alpha[a, c] + \beta[b, c]$ (лінійність); 2) $[a, b] + [b, a] = 0$ (антисиметричність); 3) $[a[b, c]] + [b[c, a]] + [c[a, b]] = 0$ (тотожність Якобі), де α, β – деякі числа. К. називають також добутком Лі. В асоціативній алгебрі к. задається виразом $[a, b] = ab - ba$. Якщо $[a, b] = 0$, то елементи a і b називають комутуваними. К. елементів x, y групи G – її елемент $[x, y] = xy^{-1}y^{-1}$, де за групову операцію взято множення. Дія $[x, y]$ зліва на добуток yx дає xu . Якщо $[x, y] = e$, де e – одиничний елемент групи G , то x і y є переставними (комутують). Див. також співвідношення переставні.

КОМУТАТОР, -а 2 (рос. коммутатор; англ. switch (box), switcher, switching unit, switchboard, switching center, switching office, commutator, commutation switch, circuit changer, exchange, interchanger, keyboard, multiplexer, board).

к. електронний [комутатор електроннопроменевий] (рос. коммутатор электронный, коммутатор электроннолучевой; англ. electron switch) – електроннопроменевий прилад, який слугує для розподілу сигналів між багатьма незалежними каналами або для синтезу сигналів, що надходять багатьма каналами. Найпростіший к. е. містить електронний прожектор, що формує пучок, і відхилювальну систему, яка скеровує пучок по черзі на металеві пластини – ламелі, що з'єднуються із вхідними контурами каналів.

к. електроннопроменевий (рос. коммутатор электроннолучевой; англ. electron switch) – те саме, що комутатор електронний.

КОНВЕКЦІЯ (рос. конвекция; англ. convection; від лат. convectio – доставка) – перенесення маси в результаті переміщення суцільного середовища (газу, рідини). Найбільш поширені вільна, вимушена і капілярна к. Вільна (природна) к. виникає під дією архімедових сил у полі сили тяжіння, якщо мають місце неоднорідності густини в окремих місцях середовища, що виникають у результаті наявності в рідині або газі різниці температур або концентрацій домішки. Вимушена к. викликається зовнішньою механічною дією на середовище. Капілярна к. виникає в об'ємах рідини з вільною поверхнею при існуванні перепадів поверхневого натягу уздовж такої поверхні.

КОНВЕРСІЯ (рос. конверсия; англ. conversion; від лат. conversio – зміна).

к. внутрішня (рос. конверсия внутренняя; англ. inner conversion) – явище, при якому енергія, що вивільнюється при електромагнітному переході збудженого атомного ядра у стан з меншою енергією, передається в результаті електромагнітної взаємодії одному з електронів, що залишає атом (конверсійний електрон). Відношення

ймовірності к. в. до ймовірності переходу з висиланням γ -кванта називається коефіцієнтом конверсії. Коефіцієнт к. в. зростає зі зменшенням енергії переходу $h\omega$, ростом його мультипольності L та заряду ядра Z (у першому наближенні $\sim Z^3$). При енергіях переходів, які перевищують подвоєну енергію спокою електрона, може відбуватись утворення електрон-позитронних пар (парна конверсія), ймовірність якої, на відміну від к. в. на електронах атома, зростає з ростом енергії і падає зі збільшенням мультипольності переходу.

к. парна (рос. **конверсия парная**; англ. **pair conversion**) – див. **конверсія внутрішня**.

к. нейтрино резонансна (рос. **конверсия нейтрино резонансная**; англ. **resonance conversion of neutrino**) – гіпотетичний процес переходу одного типу нейтрино в інший при розповсюдженні в середовищі з монотонно змінною густиною.

КОНДЕНСАТ, -у (рос. **конденсат**; англ. **condensate**).

к. вакуумний (рос. **конденсат вакуумный**; англ. **vacuum condensate**) – ненульове вакуумне середнє якого-небудь локального оператора поля. Уявлення про к. в. – одне з центральних у сучасних теоріях електрослабкої взаємодії та сильної взаємодії – квантовій хромодинаміці. Використання слова "конденсат" пов'язане з картиною, відповідно до якої вакуумний, або найнижчий за енергією стан слід уявляти не у вигляді "порожнього" простору, а як своєрідне середовище полів, які флюктуують із великою амплітудою. Із теоретичної точки зору особливий інтерес являє випадок спонтанного порушення симетрії, коли симетрія к. в. нижча, ніж симетрія початкового лагранжіана.

КОНДЕНСАТОР, -а (електричний) (рос. **конденсатор** (электрический);

англ. **capacitor**, **electric(al) capacitor**, **condenser**; від лат. **condensator**, буквально – той, що ущільнює, згущує) – пристрій, призначений для одержання потрібних величин електричної ємності і здатний накопичувати і віддавати (перерозподіляти) електричні заряди. К. складається з двох (іноді більше) провідних тіл (обкладинок), розділених діелектриком. Чисельно ємність C к. дорівнює зарядові q однієї з обкладинок при одиничній напрузі U між обкладинками: $C = q/U$. Енергія, запасена зарядженням до сталої напруги U к., дорівнює $W = CU^2/2$.

КОНДЕНСАЦІЯ (рос. **конденсация**; англ. **condensation**; від пізньолат. **condensatio** – ущільнення, згущення) – перехід речовини з газоподібного стану (пари) у рідкий або твердий стан. Квазістатичний процес к. відбувається в умовах рівноваги співіснуючих фаз і є фазовим переходом 1-го роду.

к. Бозе–Айнштайна (рос. **конденсация Бозе–Эйнштейна**; англ. **Bose–Einstein condensation**) – див. **конденсація Бозе–(Ейнштейна)**.

к. Бозе–(Ейнштейна) (рос. **конденсация Бозе–Эйнштейна**; англ. **Bose–Einstein condensation**) – квантове явище, яке полягає в тому, що у системі з великим числом частинок, які підкоряються статистиці Бозе–Ейнштейна (газ або бозе-рідина), при температурах нижче температури виродження в стані з нульовим імпульсом опиняється скінченна кількість усіх частинок системи. Термін "к. Б(-Е)." базується на аналогії цього явища з конденсацією газу в рідину, хоча ці явища зовсім різні, тому що при к. Б(-Е). вона відбувається у просторі імпульсів, а розподіл частинок у координатному просторі не змінюється. Теорія к. Б(-Е). створена А. Ейнштейном [A. Einstein] у 1925 і розвинута Ф. Лондоном [F. London] у 1938. Оскільки к. Б(-Е). відбувається навіть в ідеальному газі, її причиною є властивості симетрії

хвильової функції частинок, а не взаємодія між ними. К. Б(-Е). призводить до квантової когерентності хвиль де Бройля на макроскопічних масштабах.

к. зворóтна (рос. **конденсация обратная**; англ. **reverse condensation**) – явище, що спостерігається поблизу критичної точки рівноваги рідина-пара двокомпонентних систем, для яких існування двофазної рівноваги можливе при тисках і температурах, що перевищують критичні.

к. капілярна (рос. **конденсация капиллярная**; англ. **capillary condensation**) – конденсація пари в капілярах і мікротріщинах поруватих тіл, а також у проміжках між тісно зближеними твердими частинками або тілами. Необхідна умова к. к. – змочення рідиною поверхні тіла (частинок).

КОНДЕНСОР, -а (рос. **конденсор**; англ. **condenser**) – короткофокусна лінза або система лінз, використовувана в оптичному приладі для освітлення предмета, що розглядається або проєктується. К. збирає і спрямовує на предмет промені від джерела світла, у тому числі й такі, які при його відсутності проходять повз предмет; в результаті різко зростає освітленість зображення.

КОНСТАНТА (рос. **константа**; англ. **constant**; від лат. constans – сталий) – див. **стала**.

КОНТРАВАРІАНТНІСТЬ, -ості (рос. **контравариантность**; англ. **contravariance**).

к. і коваріантність (рос. **ковариантность** и **контравариантность**; англ. **covariance and contravariance**) – див. **коваріантність**.

КОНТРАКЦІЯ (рос. **контракция**; англ. **contraction**).

к. газого розряду [стиснення газого розряду] (рос. **контракция**

газового розряда, сжатие газого розряда; англ. **gas discharge contraction**) – різке, стрибкоподібне зменшення поперечного розміру області, заповненої розрядним струмом, яке виникає при перевищенні деякого критичного тиску газу або розрядного струму.

КОНТРАСТ, -у оптичний (рос. **контраст** оптический; англ. **contrast**, optical; франц. **contraste**, від лат. contra – проти *ta sto* – стою) – безрозмірна величина, що характеризує максимальну відмінність у світності (освітленості) різних частин об'єкта. У геометричній оптиці к. виражається як $k = (B_{\max} - B_{\min}) / (B_{\max} + B_{\min})$, де B_{\max} і B_{\min} – максимальна та мінімальна світності (для об'єкта) або освітленості (для зображення). Відношення $\gamma = k_3' / k_n$, де k_3' – к. зображення, а k_n – к. предмета, називається коефіцієнтом передачі к. через оптичну систему.

к. фазовий (рос. **контраст фазовый**; англ. **phase contrast**) – контраст зображення у мікроскопі (або іншому оптичному приладі), зумовлений величиною різниці фаз між незбуреними променями, які утворюють світлий фон у полі зору, і променями, що зазнали розсіяння на досліджуваних об'єктах. Див. також **мікроскоп**.

КОНТРЧЛЕНІ, -ів, мн. в квантовій теорії поля (рос. **контрчлены** в квантовой теории поля; англ. **counter terms** in quantum field theory) – операторні вирази, зазвичай з нескінченними числовими коефіцієнтами, що за формою залежності від операторних польових функцій і їхніх похідних збігаються з окремими доданками повного лагранжіана розглядуваної квантовопольової моделі і вводяться для усунення ультрафіолетових розбіжностей за допомогою процедури перенормування.

КОНТУР, -а 1 (рос. контур; англ. (el.) circuit, network, loop).

к. **коливний** (рос. контур колебательный; англ. oscillatory circuit, oscillating circuit, oscillation circuit, oscillating loop) – електричне коло, що містить індуктивність L , ємність C і опір R , у якому можуть збуджуватись електричні колювання. За відсутності втрат ($R = 0$) у лінійному к. к. відбуваються вільні гармонічні колювання з частотою $\omega_0 = 1/\sqrt{LC}$ (Томсона формула). У реальних к. к. через наявність втрат при $0 < R < 2\rho$ (де $\rho = \sqrt{L/C}$) встановлюються загасні колювання з частотою $\omega = \sqrt{\omega_0^2 - \delta^2}$ й амплітудою, пропорційною $\exp(-\delta t)$, де $\delta = R/2L$ – загасання контура. Якість к. к. характеризується його добротністю. При $R > 2\rho$ колювання в к. к. відсутні. При включенні у лінійний к. к. генератора зі змінною ерс $E = E_0 \cos \omega t$ у ньому встановлюються вимушені колювання з частотою ω .

КОНТУР, -у 2 (рос. контур; англ. contour, profile, line, outline, cutout, gabarit, boundary, edge, form).

к. **спектральної лінії** [профіль спектральної лінії] (рос. контур спектральной линии, профиль спектральной линии; англ. spectral line profile) – спектральний розподіл інтенсивності випромінювання або поглинання в спектральній лінії. Спектральні лінії в дискретних спектрах висилання або поглинання не є точно монохроматичними. Дія різних механізмів поширшення спектральних ліній призводить до утворення деякого спектрального розподілу інтенсивності $I(\omega)d\omega$ поблизу частоти ω_0 квантового переходу в атомі або в молекулі.

КОНУС, -а (рос. конус; англ. cone, bell, taper).

к. **Ма́ха** (рос. конус Маха; англ. Mach cone) – конічна поверхня, що обмежує в надзвуковому потоці газу область, у якій зосереджені звукові хвилі (збурення), що виходять із точкового джерела збурень. Поверхня к. М. є обвідною системи звукових хвиль, які поширюються від джерела збурення.

к. **світловий** (рос. конус световой; англ. light cone) – у теорії відносності геометричне місце точок у чотиривимірному просторі, відділених від початку чотиривимірної системи координат нульовим чотиривимірним інтервалом. Геометрично являє собою тривимірну гіперповерхню у просторі чотирьох вимірів.

КОНФАЙНМЕНТ, -у (рос. конфайнмент; англ. confinement, букв. – обмеження) – невилітання (полонення) кольорових кварків і глюонів, утримання їх усередині безбарвних адронів (див. також утримання кольору).

КОНФІГУРАЦІЯ (рос. конфигурация; англ. configuration, pattern, geometry, shape, architecture).

к. **електронна** (рос. конфигурация электронная; англ. electronic configuration) – сукупність значень головного n і орбітального l квантових чисел для всіх електронів даного атома.

к. **рівноважна** молекули (рос. конфигурация равновесная молекулы; англ. equilibrium configuration of a molecule) – розташування атомів у молекулі, яке відповідає мінімуму потенціальної поверхні.

КОНФОРМАЦІЯ (рос. конформация; англ. conformation; від лат. conformatio – форма, розташування).

к-ції молекули (рос. конформации молекулы; англ. molecule conformation) – різні стани молекули з неоднаковим розташуванням атомів у просторі, що виникають при зміні внутрішніх

геометричних параметрів молекули (зокрема, кутів обертання навколо хімічних зв'язків і валентних кутів). Конформаційні зміни не супроводжуються розривом або утворенням хімічних зв'язків.

КОНФУЗОР, -а (рос. **конфузор**; англ. **convergent tube**; від лат. *confundo* – вливаю) – ділянка проточного каналу у вигляді труби, що звужується, зазвичай круглого або прямокутного перерізу. У випадку, коли в к. надходить потік рідини або газу зі швидкістю, меншою місцевої швидкості звуку, тиск при переході від широкого вхідного до вузького вихідного перерізу падає, а швидкість і, отже, кінетична енергія потоку, зростають, тобто течія має характер, обернений характеру течії в дифузори.

КОНЦЕНТРАТОР, -а акустичний (рос. **концентратор** акустический; англ. **concentrator, acoustical**) – пристрій для збільшення інтенсивності УЗ (амплітуди коливального зміщення частинок). За принципом дії розрізняють два типи к.: фокусувальні, або високочастотні, та стержневі, або низькочастотні.

КОНЦЕНТРАЦІЯ (рос. **концентрация**; англ. **concentration, density**; від новолат. *concentratio* – зосередження) – величина, що визначає відношення кількості компонента (числа атомів або молекул, маси, числа молів) до об'єму всієї системи (двох або багатокомпонентної речовини – сплаву, розчину, хімічної сполуки). Таким чином, існують три види к.: к. молекул, масова к. і молярна к.

к. напружень у теорії пружності (рос. **концентрация напряжений** в теории упругости; англ. **stress concentration**) – зосередження великих напруг на малих ділянках, що прилягають до місць із різного роду зміною форми поверхні або перерізу деформованого тіла. Факторами,

що зумовлюють к. н. (т. зв. концентраторами напружень), є отвори, порожнини, тріщини, виточки, надрізи, кути, виступи, гострі краї, різьблення, а також різні нерівності поверхні.

КООРДИНАТИ, -нат, мн. [сурядні] (рос. **координаты**; англ. **coordinates**).

к. астрономічні (рос. **координаты астрономические**; англ. **astronomical coordinates**; від лат. *co-* – префікс, що означає спільність, і *ordinatus* – упорядкований, визначений). Більшість координатних систем в астрономії є сферичними і ґрунтуються на понятті небесної сфери – сфери довільного радіуса, з центром, що збігається з початком (центром) заданої системи відліку (за центр може бути обрана будь-яка точка). Вибір системи координат на небесній сфері фіксується: обраною точкою (північним полюсом системи); великим колом L , яке задається перетином небесної сфери з площиною, перпендикулярною діаметру сфери, що проходить через полюс; точкою на L , від якої починається відлік дуг уздовж цього кола. У встановленій у такий спосіб системі положення об'єкта визначається двома кутовими координатами: відрізком дуги великого кола, що проходить через об'єкт і полюс укладу, і дугою основного великого кола, укладеною між початковою відліковою точкою і точкою перетину з великим колом, що проходить через об'єкт і полюс.

к. криволінійні (рос. **координаты криволинейные**; англ. **curvilinear coordinates**) – набір дійсних чисел q_1, \dots, q_n , що визначають положення точки P в деякій області G n -вимірного евклідового простору і пов'язані з декартовими сурядними x_1, \dots, x_n цієї точки за допомогою перетворень $q_i = q_i(x_1, \dots, x_n)$, $i = 1, 2, \dots, n$, де $q_i = q_i(x_1, \dots, x_n)$ – однозначні неперервно диференційовні функції в G .

к. узагальнені (рос. **координаты обобщенные**; англ. **generalized**)

coordinates) – незалежні між собою параметри q_i ($i = 1, 2, \dots, s$) будь-якої розмірності, число яких дорівнює числу s ступенів вільності механічної системи і які однозначно задають положення укладу. Закон руху системи в к. у. дається s рівняннями вигляду $q_i = q_i(t)$, де t – час.

к. циклічні (рос. **координаты циклические**; англ. **cyclic coordinates**) – узагальнені сурядні механічної системи, які не входять у вираз для характеристичної функції цієї системи явно. Наявність к. ц. дозволяє при використанні відповідних рівнянь одержати одразу стільки інтегралів цих рівнянь, скільки система має к. ц.

КОРЕЛЯЦІЯ (рос. **корреляция**; англ. **correlation**; від *пізньолат.* *correlatio* – співвідношення) – залежність між величинами, що не зводиться, взагалі кажучи, до функціональної. Терміном "к." користуються тоді, коли одна з величин залежить не тільки від даної другої, але і ще від ряду інших. Ця ситуація характерна для статистичного опису динамічної системи. За числову міру к. править коефіцієнт кореляції (для випадкових величин) або кореляційна функція (для випадкових процесів).

к-ції кутові та розподіли кутові (рос. **корреляции угловые и распределения угловые**; англ. **angular distributions and angular correlations**) – характеристики, які використовуються для опису зіткнень і розпадів мікрочастинок. К. к. та р. к. є основним джерелом інформації про властивості атомних ядер і елементарних частинок. Кутові розподіли дозволяють визначити кутові розподіли продуктів реакції через матрицю розсіяння і матриці густини початкового та кінцевого станів, кутові кореляції визначають кореляцію (зв'язок) між продуктами розпаду.

КОРОНА (рос. **корона**; англ. **corona**; (дефект епітаксійного шару) **crown**; (шини або протектора) **crowн**).

к. електрична (рос. **корона электрическая**; англ. **electrical corona**) – див. **розряд коронний**.

к. сонячна (рос. **корона солнечная**; англ. **solar corona**) – зовнішня, найбільш протяжна оболонка Сонця. Поверхнева яскравість внутрішньої сонячної корони – близько 10^{-6} яскравості центра сонячного диска. К. с. простежується до відстаней у кілька діаметрів Сонця і поступово переходить у Зодіакальне світло.

к-ни зір(ок) (рос. **короны звезд**; англ. **star coronas**) – зовнішні гарячі частини зоряних атмосфер. Зазвичай температура к. з. $10^6 - 10^7$ К. Середня концентрація частинок у к. з. $10^8 - 10^{10}$ см⁻³. Зазвичай к. з. плавно переходять у зоряний вітер.

КОСМОЛОГІЯ (рос. **космология**; англ. **cosmology**; від *грец.* *κόσμος* – світ, Всесвіт і *λόγος* – слово, вчення) – розділ астрономії, що вивчає Всесвіт як ціле і включає в себе вчення про будову й еволюцію всієї охопленої астрономічними спостереженнями частини Всесвіту. Емпіричною основою космологічних теорій є дані астрономічних спостережень і дані експериментальної фізики. Теоретичну базу к. складають основні фізичні теорії, що описують закони руху матерії.

КОСМОХРОНОЛОГІЯ (рос. **космохронология**; англ. **cosmochronology**; від *грец.* *κόσμος* – світ, Всесвіт, *χρόνος* – час і *λόγος* – слово, вчення) – один із напрямків космології, що встановлює вік різних астрономічних об'єктів (планет, Сонця, зірок, галактик) і Всесвіту в цілому.

КРАПЛЯ (рос. **капля**; англ. **drop, droplet, drip, dot, globule, blob**; (скломаси) **gob**; (металу після плавлення чи паяння) **button**) – невеликий об'єм рідини, обмежений у стані рівноваги поверхнею обертання. Форма к. визначається дією поверхневого натягу та зовнішніх сил (напр., сили ваги). Мікроскопічні к., а

також к. в умовах невагомості мають форму кулі. На змочуваних поверхнях к. набувають форми кульового сегмента з крайовим кутом $\theta < \pi/2$, на незмочуваних поверхнях – з кутом $\theta > \pi/2$ (див. також змочування).

КРАСА [прива́бливість] у теорії елементарних частинок (рос. красота [прелесть] в теорії елементарних частиц; англ. beauty), b – адитивне квантове число, що характеризує певний тип (аромат) кварка (b -кварка), а також адрони, до складу яких входить b -кварк [і (або) антикварк \bar{b}]. К. властива т. зв. красивим (привабливим) адронам, і зберігається в процесах сильної й електромагнітної взаємодій. Носієм к. є b -кварк.

КРАТНІСТЬ, -ості (рос. кратность; англ. ratio; (мат.) order; (стат.) weight).

к. зв'язку́ (рос. кратность связи; англ. bond ratio) – число електронних пар, усупільнених двома сусідніми атомами молекули в результаті ковалентного хімічного зв'язку. Так, у молекулі етану H_3C-CH_3 зв'язок C–C – одинарний, к. з. дорівнює одиниці (одна пара усупільнених електронів); у молекулі етилену $H_2C=CH_2$ зв'язок C=C – подвійний, к. з. дорівнює двом (дві пари усупільнених електронів). К. з. не завжди виражається цілим числом, а іноді й зовсім не піддається однозначному визначенню.

к. стáну (рос. кратность состояния; англ. statistical weight) – те саме, що вага́ статистична.

к. частоті́ (прискорювальної напруги прискорювача) (рос. частоты (ускоряющего напряжения ускорителя); англ. frequency ratio [of accelerating voltage in an accelerator]) – ціле число, яке дорівнює відношенню частоти

прискорювальної напруги у циклічному резонансному прискорювачі до частоти обертання рівноважної частинки (див. також прискóрювачі за́ряджених ча́стинок).

КРАУДІОН, -а (рос. краудион; англ. crowdion; від англ. crowd – тіснитися, товктися, юрмитися) – одновимірне згущення в розташуванні атомів або йонів у кристалі, утворене міжвузельним атомом, коли у визначеному кристалографічному напрямку, наприклад, [110], на довжині у декілька міжатомних відстаней розташовується 1 зайвий власний атом або йон.

КРЕМНІЙ, -ю (рос. кремний; англ. silicium, silicon), Si – хімічний елемент IV групи періодичної системи елементів, атомний номер 14, атомна маса 28,0855, належить до неметалів. Природний к. складається зі стабільних ізотопів ^{28}Si (92,23 %), ^{29}Si (4,67 %), ^{30}Si (3,10 %). Конфігурація зовнішньої електронної оболонки $3s^2p^2$. К. – типовий напівпровідник із шириною забороненої зони 1,21 еВ (при 0 К). У вільному вигляді к. – темно-сіра кристалічна речовина з кубічною гранецентрованою кристалічною решіткою типу алмазу, параметр якої $a=0,54304$ нм.

КРИВА, -о́ї (рос. кривая; англ. curve, curved line, line, locus, characteristic, curvature, graph, plot, trace).

к. політро́нна (рос. кривая поли-тропная; англ. polytropic curve) – те саме, що політро́па.

к. ро́сту (рос. кривая роста; англ. growth curve) – залежність інтенсивності спектральної лінії поглинання від числа атомів, що беруть участь у її утворенні. Застосовується для визначення фізичних умов і вмісту хімічних елементів в атмосферах зір, а також для визначення сил осциляторів.

к. характеристична (рос. **кривая характеристическая**; англ. **characteristic curve**) – залежність оптичної густини фотографічного почорніння від логарифма кількості освітлення, яке подіяло на фотографічний шар. К. х. – основна функціональна характеристика фотографічного матеріалу, застосовувана у сенситометрії.

криві намагнічення (рос. **кривые намагничивания**; англ. **magnetization curves**) – графіки, таблиці чи формули, що показують залежність намагніченості I або магнітної індукції B від напруженості магнітного поля H .

КРИВИЗНА (рос. **кривизна**; англ. **curvature**) – кількісна характеристика, що описує відхил кривої, поверхні, ріманового простору й ін. відповідно від прямої, площини, евклідового простору й ін. Зазвичай поняття к. вводиться локально, тобто в кожній точці. У декартових координатах, наприклад, к. плоскої кривої, заданої функцією $y = f(x)$, визначається виразом $k = y''(1 + y'^2)^{-3/2}$.

к. поля зображення (рос. **кривизна поля изображения**; англ. **curvature of image field**) – одна з абераций оптичних систем, яка полягає в тому, що поверхня найкращого фокусування не збігається з фокусною площиною, а виявляється викривленою. Радіус кривизни R цієї поверхні визначається формулою

$$1/R = \sum_{i=1}^k (1/r_i)(1/n_i - 1/n_{i-1}),$$

де n_{i-1} і n_i – показники залому до та після i -тої заламлювальної поверхні, а r_i – її радіус кривизни.

к. простору-часу (рос. **кривизна пространства-времени**; англ. **space-time curvature**) – виражає відмінність геометричних властивостей реального простору-часу від властивостей плоского псевдоевклідового простору-часу частинної (спеціальної) теорії відносності, яку викликає гравітація фізичної матерії всіх видів (див. також **тензор кривизни, тяжіння**).

КРИПТОМАГНЕТІЗМ, -у (рос. **криптомагнетизм**; англ. **cryptomagnetism**) – надпровідники магнітні.

КРИПТОН, -у (рос. **криптон**; англ. **krypton**), Kr – хімічний елемент VIII групи періодичної системи елементів, інертний газ, атомний номер 36, атомна маса 83,80. Природний к. складається з 6 стабільних ізотопів: ^{78}Kr , ^{80}Kr , ^{82}Kr , ^{83}Kr , ^{84}Kr , ^{86}Kr , серед них найбільш розповсюджений ^{84}Kr (57,0 %), найменш – ^{78}Kr (0,35 %). Електронна конфігурація зовнішньої оболонки $4s^2p^6$.

КРИСТАЛ, -а (рос. **кристалл**; англ. **crystal**; від грец. *κρύσταλλο*, *первісне значення – лід*) – тверде тіло, якому притаманна тривимірна періодична структура і яке за рівноважних умов утворення має природну форму правильного симетричного багатогранника. К. – рівноважний стан твердих тіл. К., який виріс у нерівноважних умовах і не має правильної огранки (або втратив її в результаті обробки), зберігає кристалічну структуру та всі зумовлені нею властивості.

к. біологічний (рос. **кристалл биологический**; англ. **biological crystal**) – кристал хімічної сполуки біологічного походження (зазвичай білків і нуклеїнових кислот). К. б. іноді утворюються в природних умовах, але здебільшого їх вирощують штучно для встановлення структури складових їхніх макромолекул за допомогою рентгенівського структурного аналізу. Таким методом розшифровані структури багатьох білків із молекулярною масою $\sim 10^3$ - 10^6 Дальтон (1 Дальтон дорівнює масі атома Н), кілька видів молекул транспортних РНК і впорядкованих фрагментів ДНК. Кристалізації піддаються також складні субмікроскопічні частинки – віруси ($\sim 10^6$

дальтон). К. б. характеризуються великими розмірами елементарної кристалічної комірки ($\sim 10\text{--}10^2$ Е). Багато к. б. мають волокнисту будову – ланцюжки макромолекул витягнуті уздовж одного напрямку. Температурний інтервал, у якому можуть існувати к. б., як правило, невеликий: низькотемпературну межу визначає точка замерзання розчинника, високотемпературна межа здебільшого міститься в області $60\text{--}70^\circ\text{C}$, коли спостерігається денатурація макромолекул – розгортання полімерних ланцюжків.

к. вігнерівський (рос. кристалл **вигнеровский**; англ. **Wigner's crystal**) – упорядкований стан електронів, що перебувають у полі ("желе") позитивного рівномірно розподіленого заряду. К. в. утворюється при низьких температурах T , якщо середня відстань між електронами значно більша, ніж радіус Бора. У цьому випадку мінімальну енергію має стан, у якому електрони локалізовані і здійснюють малі коливання поблизу положення рівноваги – вузлів вігнерівської решітки (Ю. Вігнер [E. Wigner], 1934). К. в. має звичайні властивості кристалічних тіл. Експериментально к. в. спостерігався вперше Граймсом [C. Grimes] і Адамсом [G. Adams] (США) для електронів над рідким гелієм.

к. ідеальний (рос. кристалл **идеальный**; англ. **perfect crystal**) – 1) фізична модель, що являє собою нескінченний монокристал, який не містить домішок або структурних дефектів (вакансій, міжвузельних атомів, дислокацій та ін.). Поняття к. і. використовується в кристалографії та теорії твердого тіла. 2) Кристал досконалої форми, в якій фізично рівноцінні грані однаково розвинуті (див. також **кристалізація**).

к. квантовий (рос. кристалл **квантовый**; англ. **quantum crystal**) – кристал, у якому амплітуда нульових

коливань a_0 частинок, які утворюють кристалічну решітку, порівнянна з міжатомною відстанню a . Ступінь "квантовості" кристала характеризують параметром де Бюра:

$\Lambda \sim (\hbar/a)(mE)^{-1/2} \sim (a_0/a)^2$. Велика амплітуда нульових коливань у к. к. призводить до квантової делокалізації частинок: частинки можуть здійснювати когерентні підбар'єрні переходи (див. також **ефект тунельний**) на сусідні вузли кристалічної решітки і мінятися місцями. Імовірність тунелювання w частинок експоненційно росте зі збільшенням Λ : $w \sim \exp(-1/\Lambda)$.

к-ли від'ємні [**кристали негативні**] (рос. кристаллы **отрицательные**; англ. **negative crystals**) – одновісні кристали, в яких швидкість поширення звичайного променя світла менша, ніж швидкість поширення незвичайного променя (див. також **променезалам подвійний, кристалооптика**). У кристалографії к. в. називають також рідкі включення в кристалах, що мають ту ж форму, що і сам кристал.

к-ли двовісні (рос. кристаллы **двуосные**; англ. **biaxial crystals**) – кристали, які мають 2 оптичні осі (біномалі). К. д. відрізняються від одновісних формою хвильової поверхні та формою індикатриси. Див. також **індикатриса оптична**.

к-ли додатні [**кристали позитивні**] (рос. кристаллы **положительные**; англ. **positive crystals**) – одновісні кристали, в яких швидкість поширення звичайного променя світла більша за швидкість поширення незвичайного променя (див. також **кристалооптика**).

к-ли змішані (рос. кристаллы **смешанные**; англ. **mixed crystals**) – кристали нестехіометричного (змінного) складу. К. з. одержують при спільній кристалізації двох і більше речовин, близьких за хімічними та кристалографічними ознаками.

к-ли іонні (к-ли **йонні**) (рос. кристаллы **ионные**; англ. **ionic crystals**) – кристали з іонним (електростатичним)

характером зв'язку між атомами. К. і. можуть складатися як з одноатомних, так і багатоатомних йонів. Приклади к. і. першого типу – кристали галогенідів лужних і лужноземельних металів, утворені додатньо зарядженими йонами металу і від'ємно зарядженими йонами галогену (NaCl, CsCl, CaF₂). Приклади к. і. другого типу – карбонати, сульфати, фосфати й інші солі металів, де негативні йони кислотних залишків, наприклад CO₃²⁻, SO₄²⁻, складаються з кількох атомів. Як правило, к. й. є діелектриками, вони прозорі у видимій та ІЧ областях. Для опису структури к. і. розроблені детальні системи кристалохімічних радіусів (див. *також радіус атомний*).

к-ли ковалентні (рос. кристаллы ковалентные; англ. covalent crystals, atomic crystals) – кристали з ковалентними хімічними міжатомними зв'язками. К. к. утворюються найчастіше з елементів IV і близьких до неї груп періодичної системи елементів з тетраедричною гібридизацією валентних орбіталей, так що хімічний зв'язок здійснюється парами електронів, локалізованих між близько розташованими атомами (див. *також зв'язок ковалентний*). Найтиповішим представником к. к. є алмаз (C), до них належать також кремній (Si), германій (Ge), сіре олово α-Sn, ряд сполук з елементів, рівновіддалених вправо та вліво від вертикалі IV групи.

к-ли молекулярні (рос. кристаллы молекулярные; англ. molecular crystals) – кристали, утворені молекулами, що зв'язані силами міжмолекулярної взаємодії. Це головним чином ван-дер-ваальсові сили та водневий зв'язок. Всередині молекул атоми з'єднані більш міцними ковалентними зв'язками, тому плавлення, сублімація та поліморфні переходи в к. м. відбуваються без порушення цілісності молекул. Більшість к. м. за кімнатної температури –

діелектрики, але в деяких (органічні барвники) спостерігаються напівпровідникові властивості.

к-ли негативні (рос. кристаллы отрицательные; англ. negative crystals) – те саме, що **кристали від'ємні**.

к-ли нитковідні (рос. кристаллы нитевидные; англ. filamentary crystals) – те саме, що **кристали ниткуваті**.

к-ли ниткуваті [**кристали нитковідні**] (рос. кристаллы нитевидные; англ. filamentary crystals) – мікроскопічні монокристали з дуже великим (≥ 10) відношенням довжини до діаметра. Як правило, к. н. мають ізомеричний (квадратний, шестикутний і т.д.) переріз. Серед унікальних властивостей к. н. виділяється їх винятково висока механічна міцність (10² – 10³ разів більше, ніж у масивних монокристалів), значення якої близьке до теоретичного.

к-ли одновісні (рос. кристаллы одноосные; англ. uniaxial crystals) – кристали, у яких відбувається подвійний променезалам при всіх напрямках надхідного на них променя світла, крім одного, названого оптичною віссю кристала. Див. *також кристалооптика*.

к-ли позитивні (рос. кристаллы положительные; англ. positive crystals) – те саме, що **кристали додатні**.

к-ли рідкі (рос. кристаллы жидкие; англ. liquid crystals, anisotropic melts) – речовини в стані, проміжному між твердим кристалічним та ізотропним рідким; к. р., зберігаючи основні риси рідини, напр., плинність, мають характерну особливість твердих кристалів – анізотропію властивостей. При відсутності зовнішнього впливу у к. р. є анізотропними діелектрична проникність, діамагнітна сприйнятливість, електропровідність і теплопровідність. У к. р. спостерігаються подвійний променезалам і дихроїзм.

к-ли синтетичні (рос. **кристаллы синтетические**; англ. **synthetic crystals**) – кристали, вирощені в лабораторних чи заводських умовах. Мають таку ж атомну будову, що й природні, часто є більш досконалими.

КРИСТАЛІЗАЦІЯ (рос. **кристаллизация**; англ. **crystallization**) – утворення кристала з газу, розчину, розплаву, скла або кристала іншої структури (поліморфні перетворення). К. полягає в укладанні атомів, молекул або іонів у кристалічну решітку (гратку).

к. електрохімічна (рос. **кристаллизация электрохимическая**; англ. **electrochemical crystallization**) – те саме, що **електрокристалізація**.

к. ультразвукова (рос. **кристаллизация ультразвуковая**; англ. **ultrasonic crystallization**) – процес кристалізації під дією УЗ коливань, які змінюють умови зародження і росту кристалів і дозволяють одержувати подрібнену структуру полікристала з поліпшеними фізико-механічними властивостями.

КРИСТАЛІТИ, -ів, мн. (рос. **кристаллиты**; англ. **crystallites**) – дрібні монокристали, що не мають ясно вираженої огранки. К. є кристалічні зерна в металевих злитках, гірських породах, мінералах, полікристалічних утвореннях та ін. Див. також **полікристали**.

КРИСТАЛОАКУСТИКА (рос. **кристаллоакустика**; англ. **crystalloacoustics**) – розділ фізичної акустики, в якому вивчаються закони поширення акустичних хвиль у кристалах і взаємодії хвиль з різними видами збуджень у кристалах (електронами, спінами, дефектами решітки та ін.).

КРИСТАЛОГРАФІЯ (рос. **кристаллография**; англ. **crystallography**; від кристали та грец. $\gamma\rho\acute{\alpha}\phi\omega$ – пишу, описую) – наука про атомно-

молекулярну будову, симетрію, фізичні властивості, утворення та ріст кристалів. Математичний апарат к. заснований на дискретній геометрії, теорії груп, тензорному численні та теорії перетворень Фур'є. У к. досліджуються будова та властивості різноманітних агрегатів із мікрокристалів (полікристалів, текстур, керамік), а також речовин з атомною упорядкованістю, близькою до кристалічної (рідких кристалів, полімерів).

КРИСТАЛООПТИКА (рос. **кристаллооптика**; англ. **crystal optics**) – частина фізичної оптики, що вивчає закони й особливості поширення світла у кристалах та інших анізотропних середовищах. Характерними для таких середовищ явищами є подвійний променезалам, гіротропія, поляризація світла, плеохроїзм та ін.

КРИСТАЛОФІЗИКА [фізика кристалів] (рос. **кристаллофизика**, **физика кристаллов**; англ. **crystal physics**) – область кристалографії, що вивчає фізичні властивості кристалів і інших анізотропних матеріалів (рідких кристалів, полікристалічних агрегатів) з їхньою симетрією, атомною і реальною структурою й умовами одержання, а також зміни властивостей під дією зовнішніх впливів. К. використовує симетрію кристалів як метод вивчення закономірностей зміни властивостей об'єктів, загальні закономірності, встановлені фізикою твердого тіла, які пов'язують атомну будову й електронну структуру з властивостями кристалів.

КРИСТАЛОФОСФОР, -а (рос. **кристаллофосфор**; англ. **phosphor [material]**; від кристали та грец. $\phi\omega\varsigma$ – світло) – неорганічний кристалічний люмінофор (переважно штучно виготовлений). Люмінесценція к. може збуджуватися світлом, електричним струмом, потоком електронів

(катодолюмінофори), рентгенівським і радіоактивним випромінюваннями (сцинтилятори). К. можуть бути напівпровідники та діелектрики (що мають найчастіше центри люмінесценції, утворені активаторами або дефектами кристалічної решітки).

КРИСТАЛОХІМІЯ (рос. кристаллохимия; англ. crystal chemistry) – розділ кристалографії, в якому вивчаються закономірності розташування атомів у кристалах і природа хімічного зв'язку між ними. К. заснована на узагальненні результатів експериментальних рентгенографічних та інших дифракційних методів досліджень атомної структури кристалів (див. також **структура кристалічна, аналіз структурний рентгенівський, електронографія, нейтронографія**), на класичних і квантових теоріях хімічного зв'язку, на розрахунках енергії кристалічних структур з урахуванням симетрії кристалів.

КРИТЕРІЙ, -ю (рос. критерий; англ. criterion, measure, test).

к. запалювання самопідтримуваної термоядерної реакції (рос. критерий зажигания самоподдерживающейся термоядерной реакции; англ. ignition criterion of self-maintained thermonuclear reaction) – умова підтримування плазми при температурі горіння термоядерних реакцій ($T \geq 8$ кеВ або $\geq 10^8$ К) за рахунок енергії тих продуктів термоядерних реакцій, що залишаються у плазмі. Для рівнокомпонентної DT-плазми з максвеллівським розподілом частинок за швидкостями **к. з. самопідтримуваної термо-ядерної реакції** можна записати у вигляді: $n_e \tau_E \geq 12T / (\langle \sigma v_n \rangle E_\alpha - 1,34 \cdot 10^{-14} \cdot T^{1/2})$, де n – густина електронів (у см^{-3}), T –

температура плазми (у кеВ), τ_E – час утримання енергії в плазмі без врахування втрат на гальмівне випромінювання (у секундах), $E_\alpha = 3,52$ МеВ; $\langle \sigma v_n \rangle$ – усереднена за максвеллівським розподілом швидкість термоядерної реакції (у $\text{см}^3 \cdot \text{с}^{-1}$). Другий член у дужках характеризує втрати енергії DT-плазми на гальмівне випромінювання.

к. Лоусона (рос. критерий Лоусона; англ. Lawson's criterion) – визначає умови виникнення термоядерної реакції в імпульсній термоядерній системі: при температурі плазми T протягом часу τ повинна зберігатися густина n , тобто в системі досягнутий коефіцієнт підсилення енергії $R(T)$. Ця умова є фіксованою для кожної конкретної величини коефіцієнта перетворення η термоядерної енергії в електричну. Наприклад, для DT-реакції у високотемпературній плазмі ($T \geq 8$ кеВ) при

$\eta = 1/3 \cdot n \tau = 10^{14} \text{ см}^{-3}$. Критерій встановлений Дж. Д. Лоусоном у 1957. К. Л. застосовний для термоядерного реактора, що працює в режимі підсилювача потужності з коефіцієнтом підсилення $R(T)$. Див. також **синтез термоядерний керований, реактор термоядерний**.

к. хімічного зв'язку магнітний (рос. критерий химической связи магнитный; англ. magnetic criterion of a chemical bond) – спроба визначення характеру хімічного зв'язку в комплексних сполуках за їхніми магнітними властивостями, введена в 1931 Л. Полінгом [L. Pauling]. Величина магнітного моменту молекули дозволяє судити про кількість в ній неспарених електронів.

к. Релея (рос. критерий Рэлея; англ. Rayleigh criterion) – умова, введена Дж.В. Релеєм [J.W. Rayleigh], згідно з якою зображення двох близько розташованих точок можна бачити

окремо, якщо відстань між центрами дифракційних плям кожного з зображень не менша за радіус першого темного дифракційного кільця. Детальніше див. також у ст. **спроможність роздільна**.

к-рії подібності (рос. **критерии подобия**; англ. **similarity criteria**) – безрозмірні числа, утворені з розмірних фізичних величин, які визначають розглядуване фізичне явище. Однаковість усіх однотипних к. п. для двох фізичних явищ (процесів) або систем – необхідна й достатня умова фізичної подібності цих систем (див. також **теорія подібності**).

КРІХКІСТЬ, -ості (рос. **хрупкость**; англ. **brittleness, fragility, frangibility, friability, shortness**) – властивість речовини, через яку руйнування настає після незначної пластичної деформації або без неї. Робота руйнування залежить від характеру міжатомного зв'язку, мікро- і кристалічної структури, наявності домішок та ін., а також від умов випробування або експлуатації та зменшується при збільшенні швидкості навантаження, пониженні температури, за наявності концентраторів напружень.

КРІОСТАТ, -а (рос. **криостат**; англ. **cryostat**; від грец. *κρύος* – холод, мороз і *στάτος* – що стоїть, нерухомий) – прилад для проведення низькотемпературних фізичних досліджень або термостатування різних об'єктів при низьких (90 – 0,3 К) і наднизьких ($T < 0,3$ К) температурах.

КРУЧЕННЯ (рос. **кручение**; англ. **torsion**) – деформація стержня, вала та ін., що характеризується взаємним поворотом поперечних перерізів один відносно одного навколо центральної осі стержня під дією крутильних моментів (пар сил), прикладених до його кінців. К. пластинок і оболонок виникає під дією моментів внутрішніх дотичних сил, які з'являються при їхній деформації.

КСЕНОН, -у (рос. **ксенон**; англ. **xenon**), Xe – хімічний елемент VIII групи періодичної системи елементів, інертний газ. Атомний номер 54, атомна маса 131,30. Природний к. складається з 9 стабільних ізотопів: ^{124}Xe (0,10 %), ^{126}Xe (0,9 %), ^{128}Xe (1,91 %), ^{129}Xe (26,4 %), ^{130}Xe (4,1 %), ^{131}Xe (21,2 %), ^{132}Xe (26,9 %), ^{134}Xe (10,4 %), ^{136}Xe (8,9 %). Електронна конфігурація зовнішніх оболонок $5s^2p^6$. Твердий к. має кубічну кристалічну решітку зі сталою $a = 0,625$ нм (при – 140 °С).

КУ́БИК, -а (рос. **кубик**; англ. **cube, box**).

к. **фотометричний** [ку́бик Лю́ммера–Бро́дхуна] (рос. **кубик фотометрический, кубик Люммера–Бродхуна**; англ. **photometric box, Lummer–Brodhun sight box**) – пристрій для порівняння інтенсивностей двох світлових потоків; являє собою дві прямокутні скляні призми, складені гіпотенузними гранями. На більшій частині своєї поверхні ці грані перебувають в оптичному контакті одна з одною, а на деякій ділянці розділені прошарком повітря. Промені світла, що падають нормально на кожну грань-катет, проходять область оптичного контакту без зміни напрямку, а від повітряного прошарку зазнають повного внутрішнього відбивання. Спостерігач бачить два світлових поля і порівнює їхні яскравості.

к. **Лю́ммера–Бро́дхуна** (рос. **кубик Люммера–Бродхуна**; англ. **Lummer–Brodhun sight box**) – те саме, що **ку́бик фотометричний**.

КУЛО́Н, -а, Кл (рос. **Кулон**, Кл; англ. **Coulomb**, С) – 1) одиниця СІ кількості електрики (електричного заряду), що дорівнює кількості електрики, яка протікає через поперечний переріз за 1 с при сталому струмі 1 А. 1 Кл = 0,1 од. СГСМ $\cong 3 \cdot 10^9$ од. СГСЕ. 2) Одиниця потоку електричного зміщення (потоку електричної індукції) СІ.

1 Кл = 0,4π од. СГСМ ≅ 4π·3·10⁹ од. СГСЕ.

КУ́ЛЯ (рос. шар; англ. ball, sphere, round; (вимірювальна) globe).

к. **Ульбрихта світловимірювальна** (рос. шар Ульбрихта **светоизмерительный**; англ. Ulbricht **globe photometer**) – те саме, що **фотометр кулястий**.

КУМУЛЯ́НТИ, -ів, *мн.*
[се́мійна́ріанти] випадкової
величини (рос. **кумулянты**
[се́мійна́ріанти] слу́чайної
величини; англ. **cumulants**
[semiinvariants] of a random
quantity; від лат. cumulus – збірний)
– коефіцієнти розвинення логарифма
характеристичної функції випадкової

величини у степеневий ряд: $\ln\theta(u) =$

$\sum_{k=1}^{\infty} (iu)^k/k!$. К. κ_1 , κ_2 , κ_3 , κ_4 називають
середнім значенням, дисперсією,
асиметрією й ексцесом випадкової
величини.

КУМУЛЯ́ЦІЯ (рос. кумуляция; англ.
cumulation; від середньовічнолат.
cumulatio – скупчення) – те саме, що
ефект кумулятивний.

КУРЧАТОВИЙ, -ю (рос. курчатовий;
англ. kurchatovium), Ку, – радіоактивний
хімічний елемент IV групи періодичної
системи елементів, отриманий штучно,
атомний номер 104. Належить до
трансуранових елементів, із
трансактиноїдних елементів
(розташований у періодичній системі
першим після сімейства актиноїдів). Всі
відомі ізотопи (масові числа 253–261)
дуже нестійкі, найдовгоіснуючим
(найдовготривалішим) є ²⁶¹Ku ($T_{1/2} = 65$ с).
Перший радіонуклід к. отриманий
Г.Н. Флеровим зі співробітниками в 1964.
У США цей елемент названий
резерфордієм (символ Rf).

КУТ, -а́ (рос. угол; англ. angle).

к. **ата́ки** (в аеродинаміці) (рос.
угол атаки (в аеродинаміке); англ.
angle of attack [in aerodynamics]) –
кут між площиною, жорстко зв'язаною з
тілом, яке обтікається потоком рідини
або газу, і площиною, орієнтованою
вздовж швидкості потоку.

к. **Брю́стера** (рос. угол Брюстера;
англ. Brewster angle) – кут падіння
світлового променя, при якому відбите
від діелектрика світло стає повністю
поляризованим. Див. також **зако́н**
Брю́стера, відбива́ння сві́тла.

к. **Вайнберга** (рос. угол Вайнберга;
англ. Weinberg angle) – один з основних
параметрів теорії електрослабкої
взаємодії Глешоу-Вайнберга-Салама,
що виражається через відношення
констант електромагнітної взаємодії e
(величину заряду електрона) і слабкої
взаємодії g :

$\sin\theta_w = e/g$, де θ_w – к. В., $g = 2(2G_F m^2)^{1/2}$,
 G_F – стала Фермі, m – маса зарядженого
проміжного векторного бозона. Значення
параметра $\sin^2\theta_w$ може бути визначене з
даних щодо вивчення процесів зі слабкими
нейтральними струмами (наприклад,
процесу пружного розсіяння мюонного
нейтрино на електроні). Теорії великого
об'єднання дозволяють передбачати
значення к. В.

к. **валентний** (рос. угол валентный;
англ. valence angle) – кут, утворений
двома напрямками хімічних зв'язків, що
виходять з одного атома. Знання
величини к. в. необхідне для визначення
геометрії молекул. Для простих молекул
к. в. можна розрахувати методами
квантової хімії. Експериментально їх
визначають зі значень моментів інерції
молекул, отриманих шляхом аналізу
їхніх обертальних спектрів (див. також
спектроскопія інфрачерво́на, спектри
молекуля́рні, спектроскопія
мікрохви́льова). К. в. складних молекул
визначають методами дифракційного
структурного аналізу (див. також **ана́ліз**

структурний рентгенівський, нейтронорафія, електронографія).

к. діелектричних втрат (рос. **угол диэлектрических потерь**; англ. **dielectric loss angle, loss angle, dielectric loss difference**) – кут зсуву фаз між векторами струму та його реактивною складовою в діелектрику, що перебуває під змінною напругою.

к. ковзання (в аеродинаміці) (рос. **угол скольжения** (в аэродинамике); англ. **slip angle** [in aerodynamics]) – кут між осями x і x_1 , z і z_1 площини xz , жорстко зв'язаної з тілом у потоці газу, і площини x_1z_1 , зв'язаної зі швидкістю потоку.

к. магнітних втрат (рос. **угол магнитных потерь**; англ. **magnetic loss angle**) – частина δ_0 повного кута втрат (котушки індуктивності в колі змінного струму, зумовлена розсіянням елекромагнітної енергії внаслідок гістерезису магнітного, магнітної в'язкості і вихрових струмів в осерді котушки. Якщо, наприклад, індуктивний опір ωL набагато більший за повний опір втрат R , то к. м. в. дорівнює $\delta_0 = (R - R_0)/\omega L$, де R_0 – активний опір осердя.

к. поля зору [пóле кутóвé] оптичної системи (рос. **угол поля зрения** [поле угловое] оптической системы; англ. **field angle** of optical system) – кут, у межах якого промені світла, що йдуть від предметної площини через центр вхідної зіниці оптичної системи, утворюють різке зображення предметної площини.

куті Ейлера [куті Ойлера] (рос. **углы Эйлера**; англ. **Eulerian angles**) – три кути φ , ψ і θ , які визначають положення твердого тіла, що має нерухому точку O , відносно нерухомих прямокутних осей Ox , Oy , Oz . К. Е. широко використовуються в динаміці твердого тіла, зокрема в теорії гіроскопа, небесній механіці.

куті крайові (рос. **углы краевые**; англ. **limiting angles**) – кути ϑ_1 і ϑ_2 , утворювані поверхнями розділу трьох

фаз, що визначаються з умови рівноваги: $\alpha_{13} + \alpha_{12} + \alpha_{23} = 0$, де α_{ik} – поверхневий натяг на межі розділу фаз i і k . Прикладом, коли три середовища межують між собою, може слугувати крапля рідини (середовище 2) на поверхні іншої рідини (середовище 1); крапля має форму сочевиці. ϑ_1 – кут між векторами α_{12} і $-\alpha_{13}$, ϑ_2 – кут між векторами α_{23} і $-\alpha_{13}$.

куті Ойлера (рос. **углы Эйлера**; англ. **Eulerian angles**) – те саме, що **куті Ейлера**.

КЮРІ, Кі (рос. **Кюри**, Кі; англ. **Curie**, Сі) – позасистемна одиниця активності нукліда в радіоактивному джерелі (активності ізотопу), що дорівнює активності ізотопу, в якому за одну секунду відбувається $3,7 \cdot 10^{10}$ (точно) актів розпаду; названа на честь П'єра Кюрі та Марії Склодовської-Кюрі.

КЮРІЙ, -ю (рос. **кюрий**; англ. **curium**), Cm – радіоактивний хімічний елемент III групи періодичної системи елементів, належить до актиноїдів, отриманий штучно,

атомний номер 96. Конфігурація зовнішніх електронних оболонок $5s^2p^6d^{10}f^6s^2p^6d^17s^2$. У вільному вигляді – м'який сріблясто-білий метал. При температурі нижче $600\text{ }^\circ\text{C}$ стійкою є α -модифікація з

подвійною щільною гексагональною кристалічною решіткою, сталі якої $a = 0,3496$ нм і $c = 1,1331$ нм; при температурі вище $600\text{ }^\circ\text{C}$ α -Ст переходить у β -Ст з кубічною гранецентрованою граткою.

Л

ЛАВА (рос. скамья; англ. bench).

л. **оптична** (рос. скамья оптическая; англ. optical bench) – установка, що складається з довгої прямолінійної станини спеціального перерізу з установлюваними на ній рейтерами, що можуть вільно переміщатися уздовж неї чи жорстко закріплюватися. Рейтери складаються з різних оптичних пристроїв і тримачів для кріплення оптичних деталей, вузлів і приладів, що розташовані на одній оптичній осі. Л. о. признається для візуальних, фотографічних і фотоелектричних досліджень оптичних приладів. За її допомогою визначають центрованість і роздільну спроможність оптичних систем і вимірюють їхні оптичні характеристики.

ЛАВИНА (рос. лавина; англ. avalanche).

л. **електронна** (рос. лавина электронная; англ. electron avalanche) – неухильно наростаючий процес розмноження електронів у результаті іонізації атомів і молекул, як правило, електронним ударом; є найголовнішим елементом електричного пробою газу. У більшості випадків л. е. розвивається в електричному або електромагнітному полі, хоча можливе лавинне розмноження електронів суто теплової природи, наприклад в ударній хвилі.

ЛАГРАНЖІАН, -а (рос. лагранжиан; англ. Lagrangian), \mathcal{L} – густина функції Лагранжа $L(t)$, $L(t) = dx \mathcal{L}(t, x)$; відіграє фундаментальну роль у формалізмі Лагранжа для польової системи. Задання л. цілком визначає рівняння руху та динамічні величини, що зберігаються. Л. є функціоналом полів, і вигляд цього функціонала значною мірою фіксується фізичними вимогами локальності, релятивістської інваріантності, інваріантності відносно груп внутрішніх симетрій.

л. **ефективний** у квантовій теорії поля (рос. лагранжиан эффективный в квантовой теории поля; англ. effective Lagrangian in quantum field theory) – лагранжіан, у якому врахована в обмеженій області енергій взаємодія лише частини з повного числа ступенів вільності, що містяться в первісному фундаментальному лагранжіані квантової теорії поля (КТП). При цьому "зайві" ступені вільності, які містяться у фундаментальному лагранжіані, або взагалі не збуджуються і можуть не враховуватися при побудові л. е., або через вакуумні флуктуації визначають вид взаємодії полів у л. е. Л. е. – одне з найважливіших понять КТП.

ЛАЗЕР, -а [генератор (квантовий) оптичний] (рос. лазер, генератор (квантовый) оптический; англ. laser, optical (quantum) generator; аббревіатура від англ. "Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation", що означає "підсилення світла вимушеним випромінюванням") – пристрій, що перетворює різні види енергії (електричну, світлову, хімічну, теплову і т.д.) в енергію когерентного електромагнітного випромінювання оптичного діапазону. В основі роботи л. лежить процес вимушеного висилання фотонів збудженими квантовими системами – атомами, молекулами, рідинами та твердими тілами. Будь-який л., що працює як генератор когерентного випромінювання, повинен складатися з трьох елементів: пристрою, що постачає енергію для переробки її в когерентне випромінювання; активного середовища, що "вбирає" у себе цю енергію і перевипромінює її у вигляді когерентного випромінювання; пристрою, що здійснює зворотний зв'язок.

гама-лазер [γ(р)лазер] (рос. гамма-лазер, γ(р)лазер; англ. gamma-laser, g(r)aser) – джерело когерентного електромагнітного випромінювання γ-діапазону. Часто також використовуються скорочення "гразер" чи "газер", що є аббревіатурою англійської фрази "Gamma Ray Amplification by Stimulated Emission of Radiation" ("підсилення γ-випромінювання за допомогою вимушеного випромінювання"). Поки що генерація вимушеного випромінювання в γ-діапазоні не втілена в життя. Одержання генерації в рентгенівському та γ-діапазонах відкрило б нові перспективи в рентгенівському структурному аналізі, ядерній фізиці (вплив на перебіг ядерних реакцій) та ін.

л. аргонівий (рос. лазер аргонный; англ. argon laser) – див. у ст. лазери газорозрядні.

л. газівий (рос. лазер газовый; англ. gas(eous) laser) – лазер з активним середовищем у вигляді газів, пари чи їх сумішей. Л. г. містить активне середовище, що має підсилення на одній або декількох лініях в оптичному діапазоні спектру, і оптичний резонатор (у найпростішому випадку складається з двох дзеркал, між якими розміщене активне середовище). Л. г. дозволяють одержувати гранично вузькі та стабільні лінії генерації. За характером збудження активного середовища л. г. підрозділяють на такі класи: газорозрядні лазери, л. г. з оптичним збудженням (див. також **нагніт оптичний**), л. г. зі збудженням зарядженими частинками, газодинамічні лазери, хімічні лазери. За типами переходів, на яких збуджується генерація л. г., розрізняють л. г. на атомних переходах, іонні лазери, молекулярні лазери, ексимерні лазери. За механізмами утворення інверсії заселеності рівнів виділяють л. г. зі збудженням електронним ударом, з передачею збудження від частинок допоміжних газів, рекомбінаційні л. г., л. г. з прямим оптичним збудженням та ін.

л. газодинамічний (рос. лазер газодинамический; англ. gas-dynamic laser) – газівий лазер, у якому інверсія населеності створюється в системі коливальних рівнів енергії молекул газу шляхом адіабатичного охолодження нагрітих газових мас, що рухаються з надзвуковою швидкістю. Л. г. складається з нагрівача, надзвукового сопла (чи набору сопел, що утворюють т. зв. соплові ґрати), оптичного резонатора та дифузора. "Робочими" частинками в л. г. слугують як багатоатомні, так і двоатомні гетероядерні молекули, що мають дозволені коливально-обертальні переходи. Першим і найбільш поширеним є л. г. на CO₂.

л. гелій-неоновий (рос. лазер гелий-неоновый; англ. helium-neon laser) – див. у ст. лазери газорозрядні.

л. із ядерним нагнітом (рос. лазер с ядерной накачкой; англ. nuclear-

pumped laser) – лазер, у якому середовище, що підсилює світло, збуджується безпосередньо продуктами ядерних реакцій. Зазвичай ЛЯН – трубка з газом, поміщена в потік теплових нейтронів. Нейтрони стимулюють реакції в ядерноактивній речовині, що нанесена у вигляді тонкого шару на внутрішню поверхню трубки або введена в трубку у вигляді газу. У ядерних реакціях утворюються швидкі йони (з енергією $\sim 0,5 - 100 \text{ MeV}$), що йонізують і збуджують атоми, які містяться в трубці робочого газу, формуючи лазерноактивне середовище (див. також **лазери газорозрядні**).

л. інжекційний (рос. **лазер инжекционный**; англ. **injection laser**) – найпоширеніший різновид напівпровідникового лазера, що відзначається використанням інжекції носіїв заряду через нелінійний електричний контакт (*p-n*-перехід, гетероперехід) як механізм нагніту (подачі).

л. кільцевий (рос. **лазер кольцевой**; англ. **ring laser**) – див. **резонатор оптичний**.

л. комбінаційний (рос. **лазер комбинационный**; англ. **Raman laser**) – нелінійно-оптичний перетворювач світла на основі вимушеного розсіяння (ВР). При збудженні нелінійного середовища (газу, рідини, твердого тіла) інтенсивним (лазерним) світлом із частотою ν_n (нагнітом) остання в результаті ВР перетворюється в іншу, зазвичай нижчу (стоксову) частоту $\nu_c = \nu_n - \Delta\nu_c$, де $\Delta\nu_c$ – стоксів зсув, що залежить від виду ВР і від властивостей середовища. При такому перетворенні частоти істотно змінюються характеристики світла: збільшується його інтенсивність, напрямленість, відносний діапазон перебудови частоти. Для створення л. к. використовуються майже всі види ВР, а особливо часто вимушене комбінаційне розсіяння світла та вимушене розсіяння Манделштама-

Бріллюена (див. також **розсіяння світла вимушене**).

л. молекулярний (рос. **лазер молекулярный**; англ. **molecular laser**) – лазер, у якому активним середовищем є молекулярні гази (наприклад, CO_2 , N_2 , D_2), а інверсія заселеностей здійснюється в системі електронних рівнів молекул (наприклад, N_2 -лазер) або коливальних рівнів (наприклад, CO_2 -лазер, див. також **спектри молекулярні**). За способом створення інверсії заселеності в л. м. розрізняють газодинамічні лазери, газорозрядні лазери, в т. ч. ексімерні лазери.

л. напівпровідниковий (рос. **лазер полупроводниковый**; англ. **semiconductor laser**) – лазер на основі напівпровідникового активного середовища. На відміну від лазерів інших типів, у л. н. використовуються квантові переходи між дозволеними енергетичними зонами, а не дискретними рівнями енергії (див. також **напівпровідники**). Лазерний ефект у л. н. пов'язаний переважно з міжзонною люмінесценцією (випромінювальною рекомбінацією створених зовнішнім впливом надлишкових електронів і дірок).

л. неодімовий (рос. **лазер неодимовый**; англ. **neodymium laser**) – лазер, що генерує оптичне випромінювання за рахунок квантових переходів між енергетичними станами тривалентних йонів Nd^{3+} , внесених у конденсоване середовище (матрицю), наприклад, діелектричні кристали та скло, напівпровідники, металоорганічні або неорганічні рідини. Л. н. працюють у широкому діапазоні режимів генерації, від неперервного до істотно імпульсного

(0,5 пс), довжини хвиль випромінювання л. н. $\lambda = 1,8; 1,3; 1,06; 0,9 \text{ мкм}$.

л. рентгівівський (рос. **лазер рентгеновский**; англ. **X-ray laser**) – джерело когерентного електромагнітного

випромінювання рентгенівського діапазону.

л-ри газорозрядні (рос. **лазеры газоразрядные**; англ. **gas discharge lasers**) – найпоширеніший клас газових лазерів, у яких для формування активного середовища використовуються електричні розряди в газах. При переході до тисків газу порядку атмосферного і вище (необхідного для підвищення потужності газорозрядних лазерів) з'являються нестійкості розряду, які роблять активне середовище неоднорідним і непридатним для збудження генерації. Для підвищення стійкості розряду використовують передіонізацію розрядного об'єму пучком заряджених частинок, допоміжним розрядом, короткохвильовим (оптичним чи рентгенівським) випромінюванням. У г. л. високого тиску часто застосовують поперечний розряд, зазвичай із передіонізацією (ТЕА-лазери, від англійського "transverse excitation, atmospheric"). Існують г. л. на атомних переходах (неперервної та імпульсної генерації) і молекулярні лазери (лазери на електронних переходах молекул, наприклад, N_2 , H_2 , CO та ін.); ексимерні та ексиплексні лазери, наприклад, He_2 , Ar_2 та ін.; лазери на коливальних рівнях молекул, наприклад, CO_2 .

л-ри на барвниках (рос. **лазеры на красителях**; англ. **dye lasers**) – лазери, активними речовинами яких слугують складні органічні сполуки, що мають систему спряжених зв'язків та інтенсивні смуги поглинання в близькій УФ, видимій

або близькій ІЧ областях спектру. Вимушене випромінювання барвників виникає в результаті переходів між різними коливальними підрівнями (що утворюють широкі суцільні зони енергій) першого збудженого й основного синглетних електронних станів.

л-ри на вільних електронах (рос. **лазеры на свободных электронах**; англ. **free electron lasers**) – генератори

електромагнітних коливань, у яких активним середовищем є потік електронів, що коливаються під дією зовнішнього електричного та (або) магнітного поля і переміщуються з релятивістською поступальною швидкістю v_l . Завдяки ефекту Доплера, частота випромінювання електронів у ЛВЕ у багато разів перевищує частоту коливань електронів Ω : $\omega = s\Omega/[1 - (v_l/c)\cos\varphi]$. Тут $s = 1, 2, \dots$ – номер гармоніки, φ – малий кут між напрямком поступального руху частинок і напрямком випромінювання хвилі: φ менше або порядку γ , де $\gamma = 1/[1 - (v/c)^2]^{1/2}$ – фактор Лоренца, $v = (v_l^2 + v_c^2)^{1/2}$ – повна швидкість частинки. Позитивна якість ЛВЕ – можливість широкодіапазонної перебудови частоти (ω) генерації зміною v_l або φ .

л-ри на центрах забарвлення [ЛЦЗ] (рос. **лазеры на центрах окраски**, ЛЦО; англ. **color center lasers**, **F-center lasers**) – лазери, у яких активним середовищем слугують іонні кристали з центрами забарвлення. Центри забарвлення можуть ефективно поглинати і висилати кванти світла, тобто є робочими центрами активних середовищ перестроюваних лазерів. За принципом дії та характеристикам ЛЦЗ подібні лазерам на барвниках.

л-ри рідинні (рос. **лазеры жидкостные**; англ. **liquid lasers**) – лазери, у яких активним середовищем є рідина. Перевага л. р. перед твердотільними – однорідність і можливість циркуляції в ньому рідини з метою її охолодження.

ЛАК, -у (рос. **лак**; англ. **lacquer, varnish, dope**).

л. нітроцелюлозний (рос. **нитроцеллюлозный**; англ. **nitrocellulose lacquer**) – те саме, що **цапón**.

л. цапóновий (рос. **лак цапоновый**; англ. **nitrocellulose lacquer**) – те саме, що **цапón**.

ЛАМБЕРТ, -а, Лб (рос. *Ламберт*, Лб; англ. *Lambert*, Lb) – позасистемна одиниця яскравості (зазвичай яскравості поверхні, що розсіює світло), застосовується головним чином у США. Названа на честь І.Г. Ламберта. $1 \text{ Лб} = (1/\pi) \cdot 10^4 \text{ кд/м}^2 = (1/\pi) \text{ стильб}$.

ЛАМПА (рос. *лампа*; англ. *lamp*, *light*; (елн.) *tube*).

л. **біжної хвилі** (рос. *лампа бегущей волны*; англ. *travel(l)ing wave tube*) – те саме, що *ла́мпа рухо́мої хви́лі*.

л. **електрометрична** (рос. *лампа электрометрическая*; англ. *electrometer tube*) – електронна лампа (тетрод або тріод) з малим сітковим струмом і великим опором втрат між керувальною сіткою і рештою електродів. Застосовується в лампових електрометрах.

л. **зворотної хвилі** [*карцино́трон*] (рос. *лампа обратной волны, карцино́трон*; англ. *backward-wave tube, carcinotron*) – генератор електромагнітних коливань НВЧ діапазону, принцип дії якого заснований на перетворенні енергії електронних пучків в енергію НВЧ випромінювання в результаті тривалої синхронної взаємодії цих пучків зі зворотними хвилями. ЛЗХ у багатьох відношеннях аналогічна лампі рухо́мої хви́лі – як за формуванням електронних пучків, так і за схожістю процесів їхньої самоузгодженої взаємодії з НВЧ полями.

л. **змішувальна** (рос. *лампа смесительная*; англ. *mixer tube*) – електронна лампа, яка працює в змішувачі.

л. **Нернста** (рос. *лампа Нернста*; англ. *Nernst pin*) – те саме, що *штифт Нернста*.

л. **рухо́мої хви́лі** [*ла́мпа біжної хви́лі*] (рос. *лампа бегущей волны*; англ. *travel(l)ing wave tube*) – вакуумний електронний прилад, в якому в результаті тривалої взаємодії рухомих електронів із полем рухо́мої електромагнітної хвилі

відбувається посилення цієї хвилі. Основні елементи ЛРХ: електронна гармата, що створює потік електронів; система фокусування і формування електронного потоку за допомогою статичних електричних і магнітних полів; уповільнювальна система, по якій поширюється електромагнітна хвиля, яка взаємодіє з електронами в просторі взаємодії; колектор для відбору електронів, що пройшли простір взаємодії.

л. **частотноперетворювальна** (рос. *лампа частотнопреобразовательная*; англ. *frequency-transforming tube*) – багатосіткова електронна лампа з подвійним керуванням електронним потоком, яка слугує для перетворення частоти. Такими лампами можуть бути пентоди, гексоди, гептоди й октоди, дві сітки яких використовуються для управління електронним потоком, що його створює катод.

ла́мпи електронні (рос. *ла́мпы электронные*; англ. *electronic tubes, radio tubes, valves, electronic valves*) – елек-тронні прилади з термоелектронним катодом і електростатичним керуванням електронним потоком за допомогою спеціальних електродів. Л. е. слугують для перетворення електричних сигналів. Див. також *кенотрони, діоди, тріоди, пентоди, ла́мпи електрометричні*

ЛАНТА́Н, -у (рос. *лантан*; англ. *lanthanum*), La – хімічний елемент III групи періодичної системи елементів, атомний номер 57, атомна маса 138,9055, належить до рідкісноземельних елементів. Природний л. складається із суміші стабільного ^{139}La (99,911 %) і слабкорадіоактивного ^{138}La (β -розпад і К-захоплення,

$T_{1/2} = 1,1 \cdot 10^{11}$ років). Конфігурація зовнішніх електронних оболонок $5s^2 6d^1 6s^2$. У вільному вигляді – сріблясто-сірий метал. При температурі нижче 260°C стійкою є α -модифікація з гексагональною щільноупакованою

решіткою, сталі якої $a = 0,3770$ нм і $c = 1,2159$ нм; при температурах $260 - 880$ °С стійкою є β -модифікація з кубічною гранецентрованою граткою, яка при 880 °С переходить у γ -модифікацію з кубічною об'ємноцентрованою решіткою.

ЛАНТАНІДИ, -ів, мн. (рос. лантаниды; англ. lanthanides) – те саме, що лантаніди.

ЛАНТАНОЇДИ, -ів, мн. [лантаніди] (рос. лантаноиды, лантаниды; англ. lanthanides) – родина хімічних елементів з атомними номерами $58 - 71$, розташованих за La у 6-ому періоді періодичної системи елементів. Належать, як і La, до рідкісноземельних елементів. У періодичній системі л. часто розміщують в одній клітинці з La, у літературі для них застосовують узагальнений символ Ln. Фізичні та хімічні властивості всіх л. подібні, що пояснюється особливостями будови їхніх електронних оболонок; конфігурація двох зовнішніх оболонок $5s^2p^66s^2$, крім Gd і Lu, що мають також електрон $5d$.

ЛАПЛАСІАН, -а (рос. лапласиан; англ. Laplacian) – те саме, що оператор Лапласа.

ЛАУЕГРАМА (рос. лауэграмма; англ. Laue pattern) – рентгенограма, що містить дифракційне зображення монокристала, отримана методом Лауе. За декількома л., отриманими при різних положеннях кристала, можна визначити орієнтацію його кристалографічних осей відносно обраної системи координат.

ЛЕГУВАННЯ (рос. легирование; англ. doping, alloying, impurity doping (process), alloy addition).

л. **напівпровідників** (рос. полупроводников; англ. semiconductor doping) – дозоване введення в напівпровідники домішок або структурних дефектів з метою зміни їх

електричних властивостей. Найбільш поширене домішкове л. н.

л. **іонне** (л. йонне) (рос. легирование ионное; англ. ion implantation doping, implant(ation) doping, implant, implantation, ion(-beam) implantation, implantation process, ion-implantation process) – те саме, що імплантація іонна.

ЛЕМА (рос. лемма; англ. lemma).

л. **Лоренца** (рос. лемма Лоренца; англ. Lorentz's lemma) – встановлює співвідношення між двома розв'язками рівнянь Максвелла, що змінюються в часі за однаковою гармонічним законом $\sim \exp(i\omega t)$, але у різний спосіб розподілені у просторі. Л. (у диференціальній формі) називається окремий випадок білінійної векторної тотожності

$$\begin{aligned} \text{cdiv}\{\{EH\}\}_{1,2} - 4\pi j_{1,2}^e &= \\ = i\omega\{\{DE\}\}_{1,2} - i\omega\{\{BH\}\}_{1,2}, \end{aligned}$$

де $(E, D; H, B)_{1,2}$ – комплексні амплітуди полів, $j_{1,2}^e$ – об'ємні густини електричних струмів; фігурні дужки позначають таку операцію комутації: $\{\{ab\}\}_{1,2} \equiv [a_1b_2] - [a_2b_1]$.

ЛЕПТОКВАРКИ, -ів, мн. (рос. лептокварки; англ. leptoquarks) – загальна назва групи гіпотетичних елементарних частинок зі спіном 1, висилання і поглинання яких переводить лептони в кварки або навпаки. Л. з необхідністю виникають у калібрувальних квантових теоріях поля типу моделі великого об'єднання і є різновидом калібрувальних бозонів – фотонів і проміжних векторних бозонів у теорії електрослабкої взаємодії, глюонів – у квантовій хромодинаміці.

ЛЕПТОНИ, -ів, мн. (рос. лептоны; англ. leptons; від грец. λεπτός – тонкий) – група елементарних частинок, що мають тільки слабку та (за наявності електричного заряду) електромагнітну взаємодію, але не мають, на відміну від адронів, сильної взаємодії. Всі л. мають спин $1/2$, тобто є ферміонами. До їх числа належать електрон (e^-) та електронне

нейтрино (ν_e), мюон (μ^-) і мюонне нейтрино (ν_μ), τ -лептон (τ^-) і τ -нейтрино (ν_τ), а також їхні античастинки (див. також **число лептонне**).

ЛИСТОК, *род. відм. листка́ (рос. листок; англ. leaf, sheet)*.

л. магнітний [шар подвійний магнітний] (*рос. листок магнитный, слой двойной магнитный; англ. magnetic leaf, magnetic sheet, magnetic double layer*) – нескінченно тонкий магнітний шар, що складається з елементарних магнітних диполів, розташованих так, що різнойменні "магнітні заряди" перебувають на двох нескінченно близьких поверхнях. Магнітні листки дозволяють замінити магнітне поле стаціонарних струмів полем фіктивних магнітних зарядів (позитивних і негативних) і тим самим звести задачу вивчення магнітного поля до магнітостатики.

ЛІБРОН, -а (*рос. либрон; англ. libron*) – квазічастинка, яка відповідає елементарному збудженню орієнтаційних (лібраційних) коливань молекулярного кристала, що супроводжуються відхилом осей молекул від рівноважної орієнтації (окремий випадок оптичного фонона). Л. підкоряються статистиці Бозе-Ейнштейна, взаємодіють один з одним, з іншими квазічастинками і з електромагнітним полем.

ЛІНЗА (*рос. линза; англ. lens; нім. Linse, від лат. lens – сочевиця*) – найпростіший оптичний елемент, що виготовляється з прозорого матеріалу, обмежений двома заламлювальними поверхнями, які мають загальну вісь або дві взаємно перпендикулярні площини симетрії. При виготовленні л. для видимої області застосовують оптичне скло або органічне скло, в УФ діапазоні – кварц, флуорит та ін., в ІЧ діапазоні – спеціальні сорти стекол, кремній, германій, сапфір, ряд солей і т. д. Робочі

поверхні л. зазвичай мають сферичну форму, рідше – циліндричну, тороїдальну, конусоподібну або з заданими невеликими відхилами від сфери (асферичну).

л. акустична (*рос. линза акустическая; англ. acoustic lens*) – пристрій, що здійснює фокусування звуку за допомогою зміни довжини шляху, який проходить у ньому акустична хвиля, і заламу звуку на його граничних поверхнях. Подібно до оптичних лінз, л. а. обмежені двома робочими поверхнями і виконуються з матеріалу, швидкість звуку в якому c_2 відмінна від швидкості звуку в навколишньому середовищі c_1 . Вони можуть бути виготовлені з твердих речовин, рідин або газів. Л. а. бувають плоско-опуклими, плоско-ввігнутими, двоопуклими, двоввігнутими й опукло-ввігнутими. Залежно від по-казника заламу для звукових хвиль $n = c_1/c_2$, л. а. називають уповільнювальними при $n > 1$ і прискорювальними при $n < 1$.

л. колективна (*рос. линза коллективная; англ. collecting lens, collective lens*) – лінза, розташована біля однієї з проміжних площин зображення, створюваного складною оптичною системою. Л. к. практично не впливає на положення і розмір зображення, але змінює напрямок пучків променів, що утворюють зображення, і слугує для узгодження попередньої частини оптичної системи з наступною.

л. контактна (*рос. линза контактная; англ. contact lens*) – окулярна лінза, призначена для корекції зору, що накладається безпосередньо на роговицю ока й утримується на ній за рахунок сил зчеплення.

л. Френеля (*рос. линза Френеля; англ. Fresnel lens*) – складна ступінчаста лінза, що складається з окремих суміжних концентричних кілець невеликої товщини, які в перерізі мають форму призми спеціального профілю, розрахованого так, що світловий пучок, який виходить із

певної точки предмета, збирається теж у точку, утворюючи образ. Л. Ф. застосовують як конденсорні лінзи, лупи, дзеркала, призми. Перевагою л. Ф. є мала товщина, яка дозволяє зменшити осьові розміри та масу оптичної системи.

лінзи електронні (рос. **линзы электронные**; англ. **electron lenses**) – електроннооптичні пристрої, які створюють квазістатичні електричні та магнітні поля певної симетрії і слугують для фокусування пучків заряджених частинок. Існують електростатичні, магнітні та комбіновані л. е.

лінзи магнітні (рос. **линзы магнитные**; англ. **magnetic lenses**) – певні конфігурації магнітних полів, що мають симетрію, для фокусування пучків заряджених частинок (електронів, іонів). Див. також **лінзи електронні**.

ЛІНІЯ (рос. **линия**; англ. **line**).

л. агонічна (рос. **линия агоническая**; англ. **agonic line**) – лінія на земній поверхні, що проходить через точки, в яких проекція вектора напруженості магнітного поля на горизонтальну площину (горизонтальна складова) спрямована з півдня на північ і магнітне схилення дорівнює нулеві, тобто напрямки магнітного та географічного меридіанів збігаються.

л. Блоха [**лінія блохівська**] (рос. **линия Блоха**, **линия блоховская**; англ. **Bloch line**) – шар у доменній стінці (ДС) феро- чи феримагнетика, у якому відбувається зміна напрямку намагніченості **M** при переході від ділянки стінки (субдомена) з однією полярністю до ділянки з іншою полярністю (наприклад, від лівообертальної блохівської стінки до правообертальної; див. також **стінка Блоха**). Термін введений де Блуа та Гремом [R.W. de Blois, C.D. Graham; 1958]. Л. Б. спостерігаються тільки в тонких магнітних плівках. В одній ДС може бути декілька л. Б., таку ДС називають стінкою зі змінною

полярністю. З л. Б. пов'язують існування швидкостей насичення ДС, відхилили циліндричних магнітних доменів від напрямку градієнта магнітного поля в процесі їхнього руху.

л. блохівська (рос. **линия блоховская**; англ. **Bloch line**) – те саме, що **лінія Блоха**.

л. геодезична (рос. **линия геодезическая**; англ. **geodesic line**; від грец. γεωδαισία, буквально – поділ Землі) – геометричне поняття, що узагальнює уявлення про пряму лінію в евклідовому просторі на випадок просторів більш загального вигляду (викривлених поверхонь в евклідовому просторі, ріманових просторів, диференційованих багатovidів із лінійною зв'язністю і т. п.). Конкретне означення л. г. залежить від геометричної структури розглядуваного простору. У малій області ріманового простору л. г. є не тільки "найпрямішою", але й найкоротшою кривою між двома точками. Поняття л. г. використовується у фізичних теоріях.

л. півхвильова (рос. **линия полуволновая**; англ. **half-wave line**) – відрізок лінії передачі (хвилевода, двопровідної лінії, коаксialного кабеля), довжина якого дорівнює цілому числу півхвиль у лінії.

л. резонансна (рос. **линия резонансная**; англ. **resonance line**) – спектральна лінія атома, для якої частота випроміненого світла збігається з частотою випромінювання, яка поглинається атомом в основному стані. Як правило, цей термін застосовують до однієї чи кількох найінтенсивніших ліній, що відповідають дозволенним оптичним переходам (електричним дипольним переходам) між основним станом і найнижчими збудженими рівнями енергії.

л. світова (рос. **линия мировая**; англ. **world line**) – крива в просторі-часі (п.-ч.), що зображає рух класичної (неквантової) точкової частинки (тобто неперервну послідовність подій, що відповідають положенню частинки в

просторі в кожен момент часу), а також поширення світлових променів. У більш широкому значенні під л. с. іноді розуміють довільну криву в п.-ч.

л. спектральна (рос. **линия спектральная**; англ. **spectral line**) – вузька ділянка частот спектру випромінювання або поглинання речовини, ширина якої набагато менша середньої частоти даної ділянки.

л. току в гідро- та аеродинаміці (рос. **л. тока** в гидро- и аэродинамике; англ. **thread (of current) [streamline]** in hydro- and aerodynamics) – лінія, у кожній точці якої дотична до неї збігається за напрямком із швидкістю частинки рідини або газу в даний момент часу.

л. чвертьхвильова (рос. **линия четвертьволновая**; англ. **quarter-wave line**) – відрізок однорідної довгої лінії передачі, довжина якого складає чверть довжини хвилі в цій лінії на робочій частоті. Л. ч. використовується для конструювання чвертьхвильових трансформаторів опору, чвертьхвильових металевих ізоляторів і резонаторів, безконтактних замикачів тощо.

лямбда-точка та лямбда-лінія в рідкому гелії (рос. **лямбда-точка и лямбда-линия в жидком гелии**; англ. **lambda point and lambda line in the liquid helium**) – див. **точка**.

лінії безфононні (рос. **линии бесфононные**; англ. **phononless lines**) – вузькі лінії в спектрах поглинання та випромінювання домішкових центрів люмінесценції (атомів, іонів або молекул у кристалічній чи неупорядкованих твердих матрицях), що виникають при оптичних випромінювальних квантових переходах між рівнями енергії центра і відбуваються без участі фононів матриці. У загальному випадку спектральна смуга, що відповідає електронному (для молекулярних центрів – електронноколивному) переходу в домішковому центрі, складається з

вузького піка і відносно широкого спектрального розподілу – фононного крила, зумовленого переходами, що супроводжуються народженням або знищенням фононів матриці.

лінії двопровідні симетричні (рос. **линии двухпроводные симметричные**; англ. **two-wire symmetric(al) lines**) – передавальні системи, утворені двома паралельними провідниками. Зазвичай використовуються для передачі енергії високочастотних коливань у діапазоні метрових і коротших хвиль.

лінії довгі (рос. **линии длинные**; англ. **long lines, long-distance (transmission) lines**) – те саме, що **лінії передачі**.

лінії дозвolenі (рос. **линии разрешенные**; англ. **permitted lines**) – спектральні лінії, що виникають при випромінювальних квантових переходах, для яких виконуються правила відбору для електричних дипольних переходів (на відміну від заборонених ліній).

лінії заборонені [лінії спектральні заборонені] (рос. **линии запрещенные, линии спектральные запрещенные**; англ. **forbidden lines**) – спектральні лінії, які відповідають квантовим переходам, забороненим правилами відбору.

лінії затримки (рос. **линии задержки**; англ. **delay lines**) – пристрої для часової затримки електричних сигналів при доволі малих спотвореннях їхньої форми. Найчастіше л. з. застосовують для затримки на сталий час відеоімпульсів. Для затримки на час ~ 1 мкс застосовують електричні л. з.; для триваліших затримок – акустичні л. з. При дуже тривалих затримках використовують запис на магнітну стрічку; зчитувальний пристрій віддалений від записувального на відстань $l = ut$, де u – швидкість руху стрічки, t – час затримки.

лінії затримки акустичні (рос. **линии задержки акустические**; англ. **acoustic delay lines**) – пристрої для затримки електричних сигналів на час від

часток мкс до десятків мс, засновані на відносно малій швидкості пружних хвиль. Л. з. а. складаються з трьох основних елементів: вхідного та вихідного електроакустичних перетворювачів, які перетворюють електричні коливання в пружні на вході л. з. а. і пружні коливання в електричні на її виході, та звукопровода, механічно зв'язаного з перетворювачами, в якому поширюються пружні хвилі.

лінії затримки ультразвукові (рос. *линии задержки ультразвуковые*; англ. *ultrasonic delay lines*) – пристрої для затримки електричних сигналів, засновані на перетворенні цих сигналів в ультразвукові, швидкість поширення яких у звукопроводі на багато порядків менша швидкості поширення електричних сигналів. Таким чином, затримка сигналу визначається часом поширення ультразвуку в звукопроводі. Л. з. у. дозволяють затримувати електричні сигнали на час від одиниць до кількох тисяч мксек.

лінії небулярні (в астрономії) (рос. *линии небулярные* (в астрономии); англ. *nebular lines* [in astro-nomy]) – характерні для газових туманностей емісійні спектральні лінії, що є забороненими лініями деяких хімічних елементів, відповідають переходам з найнижчого з метастабільних рівнів на підрівні основного стану.

лінії передавальні (рос. *линии передающие*; англ. *transmission lines*) – див. **лінії передачі**.

лінії передачі [**лінії передавальні**, **лінії довгі**] (рос. *линии передачи, линии передающие, линии длинные*; англ. *transmission lines, long lines, long-distance (transmission) lines, links, feedlines, lines, transmission links, feeds, feeders, feedlines*) – системи, що складаються з двох або декількох паралельних провідників довільного перерізу, ізольованими один від одного. Призначені для передачі по них

електромагнітної енергії. Поперечні розміри таких л. п. малі в порівнянні з поздовжніми а часто й у порівнянні з довжиною хвилі коливань, що передаються (звідси і термін "довгі лінії"). Вперше л. п. з'явилися в 30-х роках 19 ст. у телеграфії.

лінії силові (рос. *линии силовые*; англ. *lines of force, flux*) – родина кривих, які характеризують просторовий розподіл векторного поля сил; напрямок вектора поля в кожній точці збігається з дотичною до силових ліній. Щільність л. с. характеризує інтенсивність (величину) силового поля. Поняття "л. с." введено М. Фарадеєм при дослідженні магнетизму.

лінії смужкові (рос. *линии полосковые*; англ. *strip lines*) – лінії передачі, що містять провідники у вигляді однієї чи кількох смужок, розташованих у повітрі або нанесених на діелектрик.

лінії спектральні заборонені (рос. *линии спектральные запрещённые*; англ. *forbidden lines*) – те саме, що **лінії заборонені**.

лінії стоксові (рос. *линии стоксовы*; англ. *Stokes lines*) – спектральні лінії в молекулярних спектрах люмінесценції, довжина хвилі яких більше довжини хвилі збуджувального світла. Див. *також люмінесценція, правило Стокса*.

лінії фраунгоферові (рос. *линии фраунгоферовы*; англ. *Fraunhofer lines*) – лінії поглинання у спектрі Сонця, спостережувані в інфрачервоній, ультрафіолетовій та видимій області спектру. Більшість із них зумовлено поглинанням сонячного випромінювання такими елементами, як О, Н, Na, Fe, Ca, що містяться у верхніх шарах сонячної атмосфери.

ЛІТІЙ, -ю (рос. *литий*; англ. *lithium*), Li – хімічний елемент I групи періодичної системи елементів, атомний номер 3, атомна маса 6,941, належить до лужних металів. Природний л. складається із суміші стабільних ізотопів

${}^6\text{Li}$ (7,5 %) і ${}^7\text{Li}$ (92,5 %). Електронна конфігурація $1s^2 2s^1$. У вільному стані – пластичний, дуже м'який сріблясто-білий метал, швидко тьмяніє на повітрі внаслідок утворення плівки оксиду і нітриду. При нормальній температурі стійкою є модифікація л. з об'ємноцентрованою кубічною решіткою з параметром $a = 0,35023$ нм.

ЛІТОГРАФІЯ (рос. литография; англ. lithography).

л. **рентгенівська** (рос. литография рентгеновская; англ. X-ray lithography) – метод мікроелектронної технології, який полягає у формуванні з субмікронним розділенням захисної маски заданого профілю на поверхні підкладини; здійснюється за допомогою рентгенівського випромінювання з довжиною хвилі $\lambda = 0,4 - 5$ нм; один із методів мікролітографії.

ЛІТОСФЕРА (рос. литосфера; англ. lithosphere) – те саме, що **коря́ земна́** (див. також **Земля́**).

ЛІТР, -а, л (рос. литр, л; англ. liter, l) – одиниця вимірювання об'єму та місткості у метричній системі мір, що дорівнює $1,000028 \cdot 10^{-3}$ м³. Л. – це об'єм 1 кг чистої, вільної від повітря води при тиску 760 мм рт. ст. і температурі найбільшої густини води (4°C). різниця між об'ємом 1 дм³ та 1 л зумовлена тим, що сучасне означення кілограма відрізняється від первісного.

ЛІТРОАТМОСФЕРА (рос. литроатмосфера; англ. liter-atmosphere) – позасистемна одиниця роботи або енергії, що дорівнює роботі розширення газу на 1 літр проти сталого зовнішнього тиску в 1 *атмосфері*. Позначається л-ат, latm, lat. Якщо одиницею тиску слугує фізична атмосфера, то 1 л-ат (1 latm) = 101,3278 Дж, якщо технічна атмосфера, то 1 lat = 98,0692 Дж.

ЛІЧІЛЬНИК, -а (рос. счётчик; англ. counter (device), meter, register, numerator).

л. **Гайгера(-Мюллера)** (рос. счётчик Гейгера(-Мюллера); англ. Geiger(-Mueller) counter, Geiger(-Mueller) meter, gas-filler counter tube) – те саме, що **лічильник Гейгера(-Мюллера)**.

л. **Гейгера(-Мюллера)** [лічильна трубка Гейгера(-Мюллера), лічильник Гайгера(-Мюллера), лічильна трубка Гайгера(-Мюллера)] (рос. счётчик Гейгера(-Мюллера), счётная трубка Гейгера(-Мюллера); англ. Geiger(-Mueller) counter, Geiger(-Mueller) meter, gas-filler counter tube) – детектор частинок, дія якого базується на виникненні самостійного електричного розряду в газі при потраплянні частинки в його об'єм [Х. Гейгер (Х. Гайгер) і Е. Резерфорд, 1908]. Л. Г. придатний також для детектування нейтронів, рентгенівських і γ -квантів за вторинними зарядженими частинками, які генеруються ними. Установка для пошуку розпаду протона, що розміщена в тунелі під Монбланом, містить 43 000 таких лічильників.

л. **електричної енергії** (рос. счётчик электрической энергии; англ. electric energy counter) – електровимірювальний прилад для вимірювання електричної енергії, спожитої в мережах сталого або змінного струму. Л. е. е. електромеханічної групи має обертову рухома частину, число обертів якої прямо пропорційне спожитій споживачем електричній енергії.

л. **іскровий** (рос. счётчик искровой; англ. spark counter) – прилад для реєстрації частинок, принцип дії якого заснований на виникненні іскрового розряду в газі при потраплянні в нього зарядженої частинки. У найпростішому варіанті л. і. являє собою два паралельних металевих електроди в герметизованому об'ємі, заповненому Ag або паром органічної речовини (спирт, ефір). До електродів прикладена стала напруга

порядку декількох кВ. Частинка, що реєструється, йонізує молекули газу і утворювані вільні електрони дають початок лавиноподібному наростанню числа електронів у проміжку за рахунок іонізації молекул газу в сильному електричному полі. Потім настає стримерна стадія пробою (див. також **стрімери**), яка переходить в іскровий розряд. Реєстрація розряду здійснюється за електричним сигналом, який виникає на навантажувальному опорі або за світловим випромінюванням від іскри.

л. люмінесцентний (рос. **счётчик люминесцентный**; англ. **fluorescent counter**) – див. **лічильник сцинтиляційний**.

л. пропорційний (рос. **счётчик пропорциональный**; англ. **proportional counter**) – газорозрядний детектор частинок, що створює сигнал, амплітуда якого пропорційна енергії, виділеній в його об'ємі реєстровною частинкою.

л. самогасний (рос. **счётчик самогасящийся**; англ. **self-quenched counter**) – газовий лічильник йонізувальних частинок, у якому коронний розряд, що виникає при потраплянні частинок, самостійно гасне без застосування зовнішніх гасильних кіл.

л. сцинтиляційний (рос. **счётчик сцинтиляционный**; англ. **scintillation counter**) – прилад ядерної фізики для виявлення і лічби йонізувальних частинок. Основною частиною л. с. є сцинтилятор, у якому частинки викликають спалах люмінесценції, що реєструється після цього фотоелектронним помножувачем і електронною системою.

л-ки заряджених частинок (рос. **счётчики заряженных частиц**; англ. **charged-particle counters**) – прилади ядерної фізики для реєстрації йонізувальних частинок. Принцип дії л. з. ч. заснований на йонізувальній спроможності частинок. При проходженні такої частинки через л. з. ч. він виробляє електричний імпульс, який

після цього підсилюється і реєструється електронним пристроєм. За допомогою цього пристрою можна вимірювати також йонізувальну спроможність, час проходження частинки, швидкість, енергію тощо. Див. також **лічильник, лічильник Гейгера** (-Мюллера), **лічильник іскровий, детектор ядерних випромінювань напівпровідниковий, лічильник сцинтиляційний, лічильник Черенкова**.

л-ки фотонів (рос. **счётчики фотонов**; англ. **photon counters**) – прилади для виявлення та вимірювання слабких потоків фотонів. Для реєстрації світлових квантів застосовуються лічильники Гейгера(-Мюллера) та самогасні лічильники з фотокатодом. Основним елементом л. ф. є фотокатод, в якому фотони, що реєструються, викликають фотоэффект. Існують л. ф., що працюють на принципі фотоэффекту в газі, який заповнює лічильник. Л. ф. дозволяють реєструвати світлове випромінювання з інтенсивністю в декілька квантів на кв. см. за сек.

л-ки частиць (рос. **счётчики частиц**; англ. **particle counters**) – імпульсні електронні детектори частинок; до них належать лічильник Гейгера(-Мюллера), пропорційний лічильник, сцинтиляційний детектор та ін.

л-ки Черенкова (рос. **счётчики Черенкова**; англ. **Cherenkov counters**) – детектори швидких частинок, засновані на реєстрації за допомогою фотопомножувачів випромінювання, що ці частинки висилають (див. також **випромінювання Черенкова**). Робота л. Ч. заснована на залежності інтенсивності та напрямку висилання черенковського випромінювання від швидкості частинок. Див. також **ефект Вавілова-Черенкова**.

ЛОВНІЦЯ (рос. **ловушка**; англ. **trap, arrester**; (екран) **baffle**; (для рідини) **catcher, catch tank, catch pot**; (обч.) **trap, hook**; (знаряддялову) **weir**; (длямаси) **save-all**; (у напівпровідника) **trap, site, trapping**

center, trapping centre, trapping trap, trappingsite, trappingstate – див. па́стка.

ЛОГАРИТМ, -а (рос. логарифм; англ. **logarithm**) – див. логариф́м.

ЛОГАРИФМ, -а [логариф́м] (рос. логарифм; англ. **logarithm**).

л. куло́нівський [логарифм кулоновський] (рос. логарифм кулоновский; англ. **Coulomb logarithm**), L_K – безрозмірний параметр плазми, який показує, у скільки разів повний переріз розсіяння $\sigma_{повн.}$, що визначається в основному розсіянням на малі кути, тобто за рахунок далекодії кулонівських сил, більший від перерізу σ_{\perp} ближньої взаємодії: $\sigma_{повн.} = L_K \sigma_{\perp}$. Л. к. $L_K = \ln r / \rho_{\perp}$, де r – дебаївський радіус екранування, ρ_{\perp} – прицільний параметр ближньої взаємодії (див. також **пла́зма**).

ЛОГО́МЕТР, -а (рос. **логометр**; англ. **ratiometer**; від грец. λόγος – відношення, пропорція) – механізм приладів для вимірювання відношення двох електричних величин, як правило, струмів.

ЛОКАЛІЗА́ЦІЯ (рос. локализация; англ. **localization**).

л. а́ндерсонівська (рос. локализация андерсоновская; англ. **Anderson localization**) – явище, яке виникає при поширенні хвиль у середовищі з просторовими неоднорідностями і полягає в тому, що внаслідок багатократного розсіяння на неоднорідностях та інтерференції розсіяних хвиль стає неможливим поширення рухомих хвиль; коливання набувають характеру стійної хвилі, сконцентрованої (локалізованої) в обмеженій області простору. Андерсонівська локалізація можлива для хвиль будь-якої природи. (Ф.В. Андерсон [Ph.W. Anderson], 1958; Н.Ф. Мотт [N.F. Mott]), див. також **метали аморфні, системи невпорядковані**.

ЛОКА́ЛЬНІСТЬ, -ості (рос. локальность; англ. **microcausality**) – те саме, що **мікропричи́нність**.

ЛОКА́ЦІЯ (рос. локация; англ. **location, radar**).

л. звуко́ва (рос. локация звуковая; англ. **sound location, sound detection and ranging**) – визначення напрямку на об'єкт і місця розташування об'єкта за звуковим полем, яке створюється цим об'єктом (пасивна локація) або за відбиванням від нього звуку, що створюється спеціальними пристроями (активна локація).

л. опти́чна (рос. локация оптическая; англ. **optical location, light radar, optical radar**) – виявлення, визначення координат і розпізнавання різноманітних об'єктів за допомогою електромагнітних хвиль оптичного діапазону. Л. о. як самостійна область науки і техніки виникла з появою лазерів на поч. 60-х рр.

ЛОУРЕ́НСІЙ, -ю (рос. лоуренсий; англ. **lawrencium**), Lr – радіоактивний хімічний елемент III групи періодичної системи елементів, отриманий штучно, атомний номер 103, належить до актиноїдів. Відомі ізотопи з масовими числами

252 – 260, із яких найстійкіші ^{256}Lr ($T_{1/2} = 31$ с) і ^{260}Lr ($T_{1/2} = 3$ хв). За розрахунками, електронна конфігурація трьох зовнішніх оболонок атома л. $5s^2p^6d^{10}f^{14}6s^2p^6s^2p$.

ЛУ́ГИ, -ів, мн. (рос. щёлочи; англ. **alkali**) – розчинні у воді основи (див. також **кислотá**), наприклад, КОН, NaOH.

ЛУНА́(-сигна́л) [відлу́ння, сигна́л відбі́тий] (рос. эхо(-сигнал), **сигнал отражённый**; англ. **echo**) – хвиля (акустична, електромагнітна тощо), відбита від якоїсь перепони і прийнята спостерігачем.

л. спі́нова (рос. эхо спиновое; англ. **spin echo**) – явище повторного виникнен-

ня сигналів ядерної або електронної магнітної індукції, зумовлене фазуванням спінових магнітних моментів під дією радіочастотних імпульсів.

ЛУНОЛОТ, -а [відлунник, ехолот] (рос. эхолот; англ. echometer, pinger, (depth) sounder, (acoustic) depth finder, echo depth finder, sonic depth finder, echo sounding gear, echo-sounding instrument, echo sounder, fathometer, echosonde, sonic depth-finding instrument) – гідроакустичний навігаційний прилад для вимірювання глибини дна водойми за допомогою гідроакустичного луна-сигналу. Дія л. заснована на вимірюванні часу запізнення ультразвукового імпульсу, відбитого від дна, відносно моменту його випромінювання.

ЛУПА (рос. лупа; англ. magnifier, loupe, magnifying lens, enlarging lens, lens, tube) – оптична система, що складається з лінзи або кількох лінз, призначена для спостереження дрібних предметів, розташованих на скінченній відстані, під збільшеним кутом зору. Предмет, що спостерігається, поміщають від л. на відстані, трохи меншій її фокусної відстані; за цих умов л. дає пряме збільшене і уявне зображення предмета.

ЛЮК, -а [вікно] в оптиці (рос. люк [окно] в оптике; англ. port) – реальний отвір (діафрагма) або оптичне зображення такого отвору у просторі предметів, що найбільшою мірою обмежує поле зору оптичної системи.

ЛЮКС, -а, лк (рос. люкс, лк; англ. lux, lx; від лат. lux – світло) – одиниця СІ освітленості; 1 лк дорівнює освітленості поверхні площею 1 м^2 при світловому потоці випромінювання, що нормально падає на неї, рівному 1 люменіві. $1\text{ лк} = 10^{-4}\text{ фот}$.

ЛЮКСМЕТР, -а [ілюмінóметр] (рос. люксметр, иллюминóметр; англ. lux meter, illumination meter; від лат. lux – світло і грец. метрó – вимірюю) – прилад для вимірювання освітленості; один із видів фотометрів. Найпростіший л. складається з фотоприймача та реєстратора фотоструму з регульованою чутливістю. Для правильного вимірювання освітленості необхідно, щоб крива спектральної чутливості фотоприймача збігалася з кривою спектральної чутливості людського ока.

ЛЮМЕН, -а, лм (рос. люмен, лм; англ. lumen, lm; від лат. lumen – світло) – одиниця СІ світлового потоку; 1 лм – світловий потік, що висилається точковим джерелом у просторовому куті в 1 стерадіан при силі світла в 1 канделу.

ЛЮМЕНÓМЕТР, -а (рос. люменóметр; англ. lumenmeter) – те саме, що фотóметр інтегрувальный.

ЛЮМІНЕСЦЕНЦІЯ (рос. люминесценция; англ. luminescence; від лат. lumen, род. відм. luminis – світло та -essent – суфікс, що означає слабку дію) – випромінювання, що являє собою надлишок над тепловим випромінюванням тіла і продовжується протягом часу, який значно перевищує період світлових коливань.

л. антистóксова (рос. люминесценция антистоксова; англ. anti-Stokes luminescence) – фотолюмінесценція, довжина хвилі якої менша довжини хвилі збуджувального світла (тобто фотолюмінесценція, що не підкоряється правилу Стокса). При л. а. випромінені кванти мають більшу енергію, ніж кванти збуджувального світла. Збільшення енергії квантів відбувається за рахунок енергії теплового руху атомів. Оскільки при л. а. у світлову енергію переходить енергія теплового руху атомів, відбувається охолодження речовини (ефект оптичного охолодження).

За допомогою оптичного охолодження за рахунок антистоксової люмінесценції можна зменшити кінетичну енергію окремих йонів до величин, що відповідають температурам до 10^{-2} К. Л. а. іноді може виникати також при поглинанні квантів світла двома центрами люмінесценції і передачею енергії обох збуджень на один центр (кооперативна люмінесценція).

л. від'ємна (рос. люминесценция отрицательная; англ. negative luminescence) – нестача у випромінюванні речовини (порівняно з рівноважним тепловим випромінюванням), що виникає в тому випадку, коли заселеність рівня енергії, з якого відбувається відповідний квантовий перехід, менша, ніж при рівноважних умовах. Нерівноважна населеність рівня енергії створюється зовнішнім впливом на випромінювальне середовище. Наприклад, у напівпровідниках можна за допомогою імпульсного електричного поля перемістити електрони та дірки на протилежні сторони зразка, що послаблює рекомбінаційну частину теплового випромінювання. Тривалість такої л. в. після зняття впливу визначається швидкістю теплової генерації вільних носіїв заряду в напівпровіднику і часом їхнього дрейфу від його меж. Л. в. характеризується тими ж параметрами, що й звичайна люмінесценція, але її вихід (енергетичний і квантовий; див. також **вихід люмінесценції**) вважається від'ємним. Інтенсивність л. в. завжди менша за інтенсивність теплового випромінювання, тому її можна спостерігати тільки в ІЧ області. (В.В. Антонов-Романовський, 1955).

л. гаряча (рос. люминесценция горячая; англ. hot luminescence) – висилання світла квантовою системою (молекулою, твердим тілом), яка перебуває в збудженому електронному стані, у ході встановлення теплової

рівноваги з навколишнім середовищем (звичайна люмінесценція відбувається при тепловій рівновазі системи з навколишнім середовищем). Л. г. спостерігається при переходах з високих електронних рівнів енергії (заселяються при збудженні); у звичайній люмінесценції вони відіграють істотну роль лише при високих температурах. Л. г. властива молекулам (у парі та в конденсованій фазі) і екситонам у напівпровідниках.

л. кооперативна (рос. люминесценция кооперативная; англ. cooperative luminescence) – люмінесценція, що виникає при передачі енергії від двох або більше центрів, що поглинули кванти збуджувального оптичного випромінювання, одному центрові люмінесценції. Л. к. є одним із видів антистоксової люмінесценції і дозволяє перетворювати більш довгохвильове (зазвичай ІЧ) випромінювання в більш короткохвильове (наприклад, у видиме світло).

л. параметрична (рос. люминесценция параметрическая; англ. parametric luminescence) – те саме, що **розсіяння світла параметричне**.

л. поляризована (рос. люминесценция поляризованная; англ. polarized luminescence) – явище висилання об'єктами повністю або частково лінійно або циркулярно поляризованого люмінесцентного випромінювання внаслідок анізотропії елементарних актів поглинання і висилання квантів світла в процесі люмінесценції.

л. резонансна [випромінювання резонансне, флуоресценція резонансна] (рос. люминесценция резонансная, излучение резонансное, флуоресценция резонансная; англ. resonance luminescence, resonant luminescence, resonance radiation, resonance fluorescence, resonant fluorescence) – фотолюмінесценція, при якій частота

збуджувального випромінювання ω_0 практично збігається з частотою фотолюмінесценції атома $\omega = (\epsilon_1 - \epsilon_2)/\hbar$, де ϵ_1 і ϵ_2 – енергії верхнього збудженого та нижнього (як правило, основного) рівнів енергії атома. Відповідні спектральні лінії називаються резонансними; вони пов'язані або з переходами з основного енергетичного стану в збуджений, або з переходами між збудженими станами, якщо нижній із них достатньо заселений яким-небудь способом. *Див. також розсіяння світла резонансне.*

л. рекомбінаційна [випромінювання **рекомбінаційне**] (*рос.* люминесценция **рекомбинационная**, **излучение рекомбинационное**; *англ.* **recombination luminescence, recombination radiation**) – люмінесценція, що виникає при рекомбінації частинок – атомів, іонів, молекул і т. п., відірваних одна від одної під час збудження. Так, л. р. газів виникає при рекомбінації електронів із позитивними йонами або рекомбінації атомів у молекулу (наприклад, світіння активного азоту). Л. р. напівпровідників виникає при рекомбінації електронів і дірок з дефектами решітки, на яких вони перебували перед початком збудження, а також при рекомбінації вільних електронів і дірок один на одному. На відміну від інших видів люмінесценції, під рекомбінаційним випромінюванням розуміють процес, якому передують утворення вільних носіїв заряду.

л. сенсibilізована (*рос.* люминесценция **сенсibilизированная**; *англ.* **sensitized luminescence**) – люмінесценція, що виникає в результаті перенесення енергії електронного збудження від одних оптичних центрів (названих донорами або сенсibilізаторами енергії) до інших (названих центрами світіння або акцепторами енергії).

ЛЮМІНОФОРЫ, -ів, мн. (*рос.* люминофоры; *англ.* **luminophors**; від *лат.* lumen, *род. відм.* luminis – світло *та*

грец. φορέας – носій) – спеціально синтезовані речовини, здатність яких до люмінесценції при різних способах збудження викорис-

товується для практичних цілей. Розрізняють органічні та неорганічні л. За типами збудження і відповідно областями застосувань л. поділяють на фото-, катодо-, електро-, рентгено-, хемілюмінофори і т.п.

ЛЮТЕЦІЙ, -ю (рос. *лютеций*; англ. *lutecium*), Lu – хімічний елемент III групи періодичної системи елементів,

атомний номер 71, атомна маса 174,967, належить до лантанодів. Природний л. складається із суміші стабільного ^{175}Lu (97,41 %) і слабко β -радіоактивного ^{176}Lu ($T_{1/2} = 3,6 \cdot 10^{10}$ років). Електронна конфігурація зовнішніх оболонок $5s^2p^6d^{16}s^2$. У вільному вигляді – сріблясто-білий метал. Має гексагональну щільноупаковану решітку, параметри якої $a = 0,3505$ нм і $c = 0,5553$ нм.

М

МАГАЗИН, -у електротехнічний (рос. *магазин*; англ. *box, bin, storage (device), store, hopper, buffer, unit, tray, stack*).

м. ёмностей (рос. *магазин ёмкостей*; англ. *capacitance box, condenser box*) – комплект вимірювальних конденсаторів, розміщених у загальному корпусі, що має комутаційний пристрій.

м. індуктивностей (рос. *магазин индуктивностей*; англ. *inductance box*) – набір вимірювальних котушок індуктивності, розміщених у загальному корпусі, споряджений комутаційним пристроєм. М-ни і. бувають штепсельні та важільні. Зазвичай м-ни і. містять пристосування для збереження значення їхнього активного опору незмінним при змінах індуктивності.

м. опорів (рос. *магазин сопротивления*; англ. *resistance box, resistor bank*) – комплект електричних вимірювальних опорів, розміщених у загальному корпусі, що має комутаційний пристрій.

МАГНАФЛЮКС, -у [магнітофлєкс] (рос. *магнафлюкс, магнитофлекс*; англ. *magnaflux, magnetoflex*) – назва методу

магнітної суспензії в магнітній дефектоскопії.

МАГНЕСІЙ, -а (рос. *магнесин*; англ. *magnesium*) – пристрій для дистанційної передачі показів вимірювальних приладів.

МАГНЕТІЗМ, -у (рос. *магнетизм*; англ. *magnetism*) – 1) особлива форма взаємодії електричних струмів і магнітів (тіл із магнітним моментом) між собою та струмів із магнітами. 2) Розділ фізики, що вивчає цю взаємодію та властивості речовин, у яких м. виявляється. Магнітна взаємодія просторово розділених тіл здійснюється магнітним полем, що, як і електричне поле, являє собою прояв електромагнітної форми руху матерії (див. також **пóле електромагнітне**). Джерело магнітного поля – рухомий електричний заряд, тобто електричний струм.

м. земній [геомагнетізм] (рос. *магнетизм земной, геомагнетизм*; англ. *earth magnetism, terrestrial magnetism, geomagnetism*) – розділ геофізики, який вивчає магнітне поле Землі (МПЗ), його розподіл на земній поверхні, просторову структуру (магнітосферу Землі, радіаційні пояси), його взаємодію з міжпланетним

магнітним полем, питання його походження. МПЗ має сталу складову – основне поле (його внесок $\sim 99\%$) і змінну ($\sim 1\%$). Основне МПЗ є близьким до поля диполя, центр якого зміщений відносно центра Землі, а вісь нахилена до осі обертання Землі на $11,5^\circ$. Величина магнітного моменту диполя тепер становить $8,3 \cdot 10^{22}$ А·м², середня величина магнітної індукції поблизу земної поверхні дорівнює $\sim 5 \cdot 10^{-5}$ Тл.

м. зонний (рос. **магнетизм зонный**; англ. **band magnetism**) – магнетизм металів і сплавів, що інтерпретується в рамках моделей, заснованих на зонній теорії. Типові представники зонних магнетиків – перехідні метали Fe, Co, Ni, Cr, їхні сплави і сполуки. Енергетичний спектр перехідних металів являє собою широку *sp*-зону, в яку занурена система п'яти вузьких *d*-зон, що перетинаються; *d*-електрони перехідних металів за своїми властивостями займають проміжне положення між локалізованими та колективізованими електронами. Енергія кулонівського відштовхування *d*-електронів, які містяться поблизу одного й того ж вузла кристалічної решітки і мають протилежні напрямки проєкції спіна, в перехідних металах більше ширини *d*-зони. Саме це призводить до розсування енергетичних зон електронів із різними напрямками спіна та виникненню спонтанної намагніченості

м. кластерних стёкол (рос. **магнетизм кластерных стёкол**; англ. **micromagnetism**) – те саме, що **мікромагнетизм**.

м. мікрочастинок (рос. **магнетизм микрочастиц**; англ. **microparticle magnetism**) – магнітні властивості молекул, атомів, атомних ядер і суб'ядерних частинок (т. зв. елементарних частинок). Магнітні властивості елементарних частинок зумовлені наявністю у них спіна, а більш складних систем (ядер, атомів, молекул) – особливостями їхньої будови та внеском у сумарний магнетизм

мікросистеми окремих частинок, що її складають. Для елементарних частинок – лептонів і адронів – основною магнітною характеристикою є спіновий дипольний магнітний момент. *Див. також магнетон, відношення магнітомеханічне.*

МАГНÉТИК, -а (рос. **магнетик**; англ. **magnetic**) – речовина, у якій виявляються які-небудь магнітні властивості. Розмаїтість типів м. зумовлена відмінністю магнітних властивостей мікрочастинок, що утворюють речовину, особливостями їхніх взаємодій, фазовим (у тому числі агрегатним) станом речовини й іншими факторами. М. часто класифікують за величиною та знаком їхньої магнітної сприйнятливості κ (речовини з $\kappa < 0$ називають діамагнетиками, з $\kappa > 0$ – парамагнетиками, з $\kappa \gg 1$ – феромагнетиками). Більш глибока класифікація м. заснована на розгляді їхньої магнітної структури.

м-ки актинідні (рос. **магнетики актинидные**; англ. **actinoid magnetics**) – те саме, що **магнетики актиноїдні**.

м-ки актиноїдні [магнетики актинідні] (рос. **магнетики актин(о)идные**; англ. **actinoid magnetics**) – кристалічні магнетики (метали, сплави, сполуки), а також аморфні магнетики, що містять елемент із ряду актиноїдів (актинідів): *Ac, Th, Pa, U, NP, Pu* та ін. Магнітний момент атомів актиноїдів зумовлений частковою незаповненістю 5*f*-оболонки (див. *також магнетики рідкісноземельні, феромагнетизм*).

м-ки аморфні (рос. **магнетики аморфные**; англ. **amorphous magnetics**) – клас магнітних матеріалів, які поєднують певну магнітну атомну структуру, наприклад феромагнітну, з аморфною атомною структурою в обмеженому інтервалі температур (А.І. Губанов, 1960). Типи м. а.: феромагнетики (ФМ), спінове скло (СС), феримагнетики (ФІМ), неупорядковані феромагнетики (НФМ) – асперомагнітні, неупорядковані

феримагнетики (НФИМ) – сперомагнітні. М. а. застосовують для створення постійних магнітів, систем магнітної пам'яті, магнітних екранів та ін.

м-ки рідкісноземельні (рос. **магнетики редкоземельные**; англ. **rare-earth magnetics**) – кристалічні й аморфні магнетики (метали, сплави, сполуки), що містять рідкісноземельні елементи – лантаніди. У вужчому розумінні м. р. – речовини, що містять рідкісноземельні лантаніди й мають магнітне упорядкування (феро-, фери- й антиферомагнетизмом).

МАГНЕТІТ, -у (рос. **магнетит**; англ. **magnetite**) – мінерал або штучна сполука заліза з киснем ($\text{Fe}\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3$); кристалізується в системі оберненої шпінелі.

МАГНЕТОН, -а (рос. **магнетон**; англ. **magneton**) – одиниця вимірювання магнітного моменту, яку використовують при вивченні магнітних властивостей атомів і атомних ядер. У системах атомної фізики, де істотну роль відіграють електрони, одиницею вимірювання магнітного моменту системи є м. Бора:

$$\mu_B = e\hbar/(2m_e) = 9,274078 \cdot 10^{-24} \text{ Дж/Тл},$$

де m_e – маса електрона. У ядерній фізиці використовується ядерний м.:

$$\mu_{\text{яд}} = e\hbar/(2m_p) = 5,050824 \cdot 10^{-27} \text{ Дж/Тл},$$

де m_p – маса протона.

м. Бора (рос. **магнетон Бора**; англ. **Bohr magneton**) – див. **магнетон**.

м. ядерний (рос. **магнетон ядерный**; англ. **nuclear magneton, Weiss magneton**) – одиниця вимірювання магнітних моментів атомних ядер, яка дорівнює магнітному моменту, що створюється орбітальним рухом частинки із зарядом e і масою m_p протона. Див. також **магнетон**.

МАГНЕТРОН, -а (рос. **магнетрон**; англ. **magnetron**) – електровакуумний генератор електромагнітних коливаний НВЧ, заснований на взаємодії електронів,

які рухаються в магнітному полі, зі збуджуваними ними електромагнітними полями. Основою конструкції м. є коаксіальний циліндричний діод із внутрішнім електродом – катодом в однорідному магнітостатичному полі, напрямленому вздовж його осі. Емітовані катодом електрони здійснюють дрейфовий рух поперек схрещених статичних електричного та магнітного полів, утворюючи замкнутий струм навколо катода. Анод багаторезонаторного м. – масивний порожнистий циліндр, у внутрішній частині якого вирізані об'ємні резонатори із щілинами, що виходять на поверхню.

м. трохобідний (рос. **магнетрон трохоидаальный**; англ. **trochoidal magnetron**) – те саме, що **трохотрон**.

м. трохобідальний (рос. **магнетрон трохоидаальный**; англ. **trochoidal magnetron**) – те саме, що **трохотрон**.

МАГНІЙ, -ю (рос. **магний**; англ. **magnesium**; лат. **Magnesium**), Mg – хімічний елемент II групи періодичної системи елементів; атомний номер 12, атомна маса 24,305. Природний м. містить 3 стабільних ізотопи: ^{24}Mg (78,99 %), ^{25}Mg (10,00 %) і ^{26}Mg (11,01 %). Електронна конфігурація зовнішньої оболонки $3s^2$. У вільному вигляді – сріблясто-білий метал, має гексагональну щільноупаковану кристалічну структуру з параметрами $a = 0,3202$ нм і $c = 0,5299$ нм.

МАГНІКО (рос. **магнико**; англ. **magnico**) – високоерцитивний сплав для постійних магнітів. Сполука: Co – 24 % (вагових), Ni – 14 %, Al – 8 %, Cu – 3 %, інше Fe ; коерцитивна сила $H_c = 575$ Е; залишкова індукція $B_r = 12500$ Гс; максимальна магнітна енергія $(BH)_{\text{max}} = 5,0 \cdot 10^{-6}$ Гс·Е.

МАГНІТ, -а (рос. **магнит**; англ. **magnet**).

м. еталонний (рос. **эталонный**; *англ. reference magnet*) – висококоерцитивний магніт зі стабілізованою залишковою намагніченістю, який застосовується для градування або поточної перевірки чутливості магнітометрів (як робочий еталон магнітного моменту) або балістичних гальванометрів.

м. постійний (рос. **магнит постоянный**; *англ. permanent magnet*) – виріб із магнітнотвердого матеріалу, автономне джерело сталого магнітного поля. У найпростіших випадках м. п. являє собою тіло (що має форму підкови, стержня, шайби і т. д.), яке пройшло відповідну термічну обробку та попередньо намагнічене до насичення. Основні магнітні властивості, що характеризують якість м. п., можуть бути представлені розмагнічувальною частиною петлі гістерезису (*див. також гістерезис магнітний*)

м-ти надпровідні (рос. **магниты сверхпроводящие**; *англ. superconducting magnets, superconductive magnets*) – соленоїди та електромагніти з феритним магнітопроводом (ярмом), обмотка яких виготовлена з надпровідного матеріалу та поміщена в кріостат, що підтримується нижче температури переходу провідів навитки у надпровідний стан.

м-ти оксидні (рос. **магниты оксидные**; *англ. high-coercivity oxide magnets*) – постійні магніти, виготовлені з висококоерцитивних окисів металів та їхніх сплавів. Матеріалом для оксидних магнітів слугують барієві, стронцієві, свинцеві та залізо-кобальтові ферити, а також порошки магнетиту і гама-окису заліза.

м-ти порошкові (рос. **магниты порошковые**; *англ. powder magnets*) – постійні магніти, виготовлені з магнітнотвердих тонких порошоків.

МАГНІТОГІДРОДИНАМІКА, МГД [гідродинаміка магнітна] (рос. **магнитогидродинамика, МГД, гидродинамика магнитная**; *англ.*

magneto hydrodynamics, MHD, magnetofluid mechanics, hydromagnetics, magnetofluid dynamics) – наука про рух електропровідних газів і рідин у взаємодії з магнітним полем. М. була сформульована як окрема наука в 40-х р. 20 ст. Х. Альфвенном, який показав велике значення м. для астрофізики і передбачив теоретично новий вид хвиль, характерних для добре провідного середовища, що перебуває в магнітному полі, т. зв. МГД-хвилі (альфвенівські хвилі).

МАГНІТОГРАФ, -а (рос. **магнитограф**; *англ. magnetograph*) – прилад для неперервного запису варіацій магнітного поля Землі (*див. також варіації магнітні*).

МАГНІТОДІЕЛЕКТРИКИ, -ів, мн. (рос. **магнитодиэлектрики**; *англ. magnetodielectrics, magnetic insulators, magnetodielectric material*) – штучні неоднорідні феромагнетики, що складаються з феромагнітних частинок, зв'язаних у єдиний конгломерат діелектриком, який утворює його неперервну діелектричну фазу. М. можуть бути як магнітнотвердими, так і магнітнотвердими.

МАГНІТОМЕТР, -а [гауссметр, вимірювач магнітної індукції] (рос. **магнитометр, гауссметр, измеритель магнитной индукции**; *англ. magnetometer, magnetic(-field) meter, magnetic detector, gaussmeter*) – прилад для вимірювання модуля повного вектора магнітної індукції або його складових. Найпоширенішою є класифікація м. за фізичним явищем, використовуваним у вимірювальних перетворювачах (ВП) прилада. Індукційні м. засновані на використанні явища електромагнітної індукції; у м. цього типу ВП здійснює зв'язок між індукцією магнітного поля й індукованою в контурі прилада електрорушійною силою. Квантові м. засновані на квантових ефектах і явищах,

що виникають при взаємодії мікрочастинок із магнітним полем: ядерному магнітному резонансі, електронному парамагнітному резонансі, ефекті Зеемана, ефекті Дірака (див. також **магнітометр квантовий, сквід**). Магнітооптичні м. засновані на зміні оптичних властивостей речовини під дією магнітного поля (ефект Фарадея, ефект Ханле та ін.). Гальваномагнітні м. засновані на одночасному впливі на напівпровідник електричних і магнітних полів.

м. квантовий [тесламетр] (рос. **магнитометр квантовый, тесламетр**; англ. **atomic-type magnetometer, teslameter**) – прилад для вимірювання слабких магнітних полів, заснований на визначенні частоти квантового переходу парамагнітних частинок з одного зееманівського підрівня на іншій. Різниця енергій між зееманівськими підрівнями пропорційна напруженості магнітного поля H (див. також **ефект Зеемана**). У найпоширенішому м. к. частота переходу між вибраними підрівнями визначається за резонансним поглинанням електромагнітного випромінювання.

МАГНІТОБПР, -ору (рос. **магнитосопротивление**; англ. **magnetoresistance**) – зміна питомого опору ρ провідника (металу, напівметалу, напівпровідника) у зовнішньому магнітному полі H . Кількісно м. характеризується скалярною величиною $\Delta\rho/\rho$. М. – парне гальваномагнітне явище. Класичний м. зумовлений викривленням траєкторій носіїв заряду (для визначеності, електронів провідності) під дією магнітного поля. При $H > H_{\text{кв}} = [mc/(eh)]kT$, коли відстань між рівнями Ландау в магнітному полі стає більшою, ніж теплове розмиття kT рівнів, на м. істотно впливає квантування руху електронів (див. також **явища гальваномагнітні**).

МАГНІТООПТИКА (рос. **магнитооптика**; англ. **magnetooptics**) – розділ оптики, що вивчає явища, які виникають у результаті взаємодії оптичного випромінювання з речовиною, що перебуває в магнітному полі. Наявність магнітного поля не тільки змінює дисперсійні криві коефіцієнта поглинання та показника залому, але й призводить до появи або зміни оптичної анізотропії середовища. Більшість магнітооптичних ефектів є прямим або непрямым наслідком розщеплення рівнів енергії системи (зняття виродження) у зовнішньому магнітному полі. Безпосередньо це розщеплення виявляється у ефекті Зеемана – розщепленні в магнітному полі спектральних ліній оптичних переходів. Усі інші магнітооптичні ефекти є наслідком ефекту Зеемана та пов'язані з особливостями поляризації оптичних переходів і з закономірностями поширення світла в середовищі, що має дисперсію.

МАГНІТОПРІВІД, -ода (рос. **магнитопровод**; англ. **magnetic conductor, iron circuit, core pickup, core**) – пристрій зі збільшеною магнітною провідністю, призначення якого підсилювати потік магнітної індукції в тих ділянках магнітного кола, де це вигідно. М. – невід'ємна складова частина електричних машин, трансформаторів, електромагнітів, реле, електровимірвальних приладів.

МАГНІТОРІЗВІДКА [рїзвїдка магнітна] (рос. **магниторазведка, разведка магнитная**; англ. **magnetic prospecting, magnetics**) – вивчення структури земної кори та пошуки корисних копалин на підставі дослідження особливостей магнітного поля Землі.

МАГНІОСТРІКЦІЯ (рос. **магнитострикция**; англ. **magnetostriction**)

magnetostriction; від *лат.* strictio – стиснення, натягування), зміна форми та розмірів тіла при його намагніченні; відкрита в залізі Дж.П. Джоулем [J.P. Joule, 1842]. Явище м. притаманне всім речовинам, як сильномагнітним феро- і фери- і антимагнетикам ($\Delta l/l \sim 10^{-5} - 10^{-2}$), так і діа- та парамагнетикам ($\Delta l/l \sim 10^{-7} - 10^{-5}$), оскільки відображає взаємозв'язок підсистем атомних магнітних моментів і кристалічної решітки.

м. об'ємна (*рос.* магнитострикция **объёмная**; *англ.* **volume magnetostriction**) – див. **магнітострікція**.

м. самочінна (*рос.* магнитострикция **самопроизвольная**; *англ.* **spontaneous magnetostriction**) – зміна розмірів і форми феро-, фери- та антиферимагнетиків при охолодженні нижче температури магнітного фазового переходу.

МАГНІТОСФЕРА (*рос.* **магнитосфера**; *англ.* **magnetosphere**).

м. Землі (*рос.* магнитосфера **Земли**; *англ.* **Earth magnetosphere**) – область навколоземного простору, яку займає геомагнітне поле; у першому наближенні порожнина в потоці сонячного вітру (СВ). Зовнішньою межею м. З. є магнітопауза, що відокремлює геомагнітне поле від СВ, який обтікає Землю. У внутрішній частині м. З. на відстані до $3R$ (R – радіус Землі) геомагнітне поле близьке до поля геомагнітного диполя. У зовнішній частині м. З. на денній стороні геомагнітне поле стиснуте СВ ($\sim 10 R$), на нічній стороні утворюється геомагнітний хвіст діаметром $\sim 40 R$, довжиною $103 R$.

м. планет (*рос.* магнитосфера **планет**; *англ.* **planet magnetosphere**). При обтіканні планет сонячним вітром (СВ) можуть виникати магнітосфери різних типів (залежно від природи перешкоди, створюваної планетою для СВ). Розрізняють власну магнітосферу (Земля, Меркурій, Юпітер, Сатурн, Уран);

наведену, або індуковану магнітосферу (Венера, комети); комбіновану магнітосферу (можливо, Марс).

МАГНІТОФЛЄКС, -у (*рос.* **магнитофлекс**; *англ.* **magnetoflex**) – те саме, що **магнафлюкс**.

МАГНІТОХІМІЯ (*рос.* **магнитохимия**; *англ.* **magnetochemistry**) – розділ фізичної хімії, що вивчає взаємозв'язок між магнітними та хімічними властивостями речовин. Сучасний аналіз взаємозв'язку хімічних і магнітних властивостей молекул і кристалів заснований на сукупному використанні досягнень теорії магнетизму та розрахункових квантовохімічних методів. Сильний взаємний вплив хімічного зв'язку та магнітних взаємодій зумовлений їхньою протилежною тенденцією до колективізації або локалізації електронних станів.

МАГНОН, -а (*рос.* **магнон**; *англ.* **magnon**) – квазічастинка, що відповідає кванту спінових хвиль у магнітнвпорядкованих системах. М. стосовно спінових коливань відіграє ту ж роль, що й фонон щодо коливань кристалічної решітки. Час життя м. визначається загасанням спінових хвиль. М. є бозонами. М. називають також кванти специфічних спінових хвиль у Фермі-рідині (див. **також звук нульовий**). Розрізняють акустичні й оптичні (за аналогією з фононами).

МАЗЕР, -а [**підсилювач квантовий**] (*рос.* **мазер**, **усилитель квантовый**; *англ.* **maser**, **quantum amplifier**; Maser – абревіатура від англійських слів: "Microwave Amplification by Stimulated Emission of Radiation" – підсилення мікрохвиль (НВЧ) за допомогою індукованого випромінювання) – підсилювач електромагнітних хвиль НВЧ діапазону, заснований на явищі вимушеного висилання електромагнітного випромінювання збудженими квантовими системами

(атомами, молекулами, йонами). Підсилення зумовлене тим, що при вимушеному випусканні частота, фаза, поляризація і напрямок поширення у випроміненої та вимушувальної хвиль є однаковими. Для підсилення електромагнітних коливань використовується зміна внутрішньої енергії частинок при квантових переходах із збудженого стану до стану з меншою енергією. Такими частинками є парамагнітні йони, що ізоморфно входять у вигляді невеликої домішки (соті частки %) у кристалічну решітку діелектричного кристала. Більшість м. працює в сантиметровому діапазоні.

м. на циклотронному резонансі (рос. **мазер на циклотронном резонансе**; англ. **cyclotron(-resonance) maser**) – НВЧ генератор (підсилювач), у якому використовується вимушене випромінювання пучка електронів, що рухаються по гвинтових траєкторіях в однорідному магнітному полі (або трохіодними траєкторіями у схрещених електричному та магнітному полях).

МАЙОРОН, -а (рос. **майорон**; англ. **majoron**), M_0 – гіпотетично нейтральна, псевдоскалярна (зі спіном 0 і від'ємною внутрішньою парністю) частинка з нульовою масою, яка взаємодіє переважно з нейтрино майоранівського типу. М. – голдстоунівський бозон, що виникає при спонтанному порушенні симетрії лептонного числа.

МАКРОЗЙОМКА
[макрофотозйомка] (рос. **макро(фото)съемка**; англ. **macrography**) – фото- або кінозйомка дрібних предметів або їхніх елементів у великих масштабах без мікроскопа за допомогою звичайних або спеціальних фотографічних об'єктивів.

МАКРОМОЛЕКУЛА (рос. **макромолекула**; англ. **macromolecule**; від грец. μακρός – довгий, високий, далекий і молекула) – молекула полімеру

(високомолекулярної сполуки), утворена однією, декількома або багатьма полімерними ланцюгами – лінійними, розгалуженими або кільцевими (Г. Штаудінгер [H. Staudinger], 1922; див. також **полімери**).

МАКРОФОТОЗЙОМКА (рос. **макрофотосъёмка**; англ. **macrography**) – те саме, що **макрозйомка**.

МАКСВЕЛЛ, -а, Мкс (рос. **Максвелл, Мкс**; англ. **Maxwell, Мх**) – одиниця магнітного потоку в системі одиниць СГС. Названа на честь Дж.К. Максвелла [J.C. Maxwell]. 1 Мкс = 10^{-8} Вб (див. також **Вéбер**).

МАКСИМОН, -а (рос. **максимон**; англ. **maximon**) – назва гіпотетичної частинки максимально великої маси в спектрі мас елементарних частинок (М.А. Марков, 1965). Припускається, що спектр елементарних частинок обмежується зверху масою певного значення. Наявність стабільних м. могла б вирішити астрофізичну проблему прихованої маси.

МАНГАН, -у [манганець] (рос. **марганец**; англ. **manganese**), Mn – хімічний елемент побічної підгрупи VII групи періодичної системи елементів, ат. номер 25, ат. маса 54,9380. Природний стабільний ізотоп ^{55}Mn , конфігурація зовнішніх електронних оболонок $3s^2p^6d^54s^2$. Вільний м. – сріблясто-білий крихкий метал. М. входить до складу всіх чавунів і сталей, багатьох бронз, манганіну. Mn_3Si , MnSi – високотемпературні напівпровідникові матеріали.

МАНГАНІН, -у (рос. **манганин**; англ. **manganin**) – мідно-мангановий сплав на основі Cu (див. також **сплави**).

МАНПУЛЯТОР, -а (рос. **манипулятор**; англ. **manipulator**)

(mechanism), positioner, arm, handling device, handler) – пристрій для виконання робіт у недоступних зонах із високим рівнем ядерного випромінювання.

МАНІПУЛЯЦІЯ (рос. манипуляция; англ. manipulation) – зміна якого-небудь параметра електричних коливань високої частоти, яка застосовується для передачі сигналів. На відміну від модуляції коливань, при маніпуляції не передбачається повільність зміни параметрів коливального процесу порівняно з самим процесом.

МАНОМЕТР, -а (рос. манометр; англ. manometer, ga(u)ge, pressure meter, pressure ga(u)ge, pressure indicator) – прилад для вимірювання тиску рідин, газів та пари.

м. електророзрядний (рос. манометр электроразрядный; англ. electric-discharge ga(u)ge) – вакуумметр, дія якого заснована на залежності від тиску струму жеврійного розряду, що виникає в магнітному полі при низьких температурах (див. також манометр електророзрядний магнітний).

м. електророзрядний магнітний [манометр Пеннінга] (рос. манометр электроразрядный магнитный, манометр Пеннинга; англ. magnetic electric-discharge ga(u)ge, Penning ga(u)ge) – вакуумметр, дія якого базується на залежності від тиску струму жеврійного розряду, що виникає в магнітному полі при низьких тисках (Ф. Пеннінг [F. Penning], 1937).

м. іонізаційний радіоактивний (м. йонізаційний радіоактивний) [альфатрон] (рос. манометр ионизационный радиоактивный, альфатрон; англ. radioactive ion(ization) ga(u)ge, radioactive ionization pressure ga(u)ge, radioactive ionization-ga(u)ge tube, alphatron) – прилад для вимірювання тиску розрідженого газу, який базується

на йонізації газу радіоактивним випромінюванням (зазвичай α -частинками).

м. Кнудсена (рос. Кнудсена; англ. Knudsen ga(u)ge) – те саме, що манометр радіометричний.

м. опору (рос. манометр сопротивления; англ. Pirani ga(u)ge) – те саме, що манометр Пірані.

м. П'єннінга (рос. манометр Пеннинга; англ. Penning ga(u)ge) – те саме, що манометр електророзрядний магнітний.

м. п'єзоелектричний (рос. манометр пьезоэлектрический; англ. piezoelectric pressure ga(u)ge) – прилад для вимірювання тиску, який базується на явищі п'єзоелектрики. Тиск газу, в який поміщено пластинку п'єзокварцу (певним чином вирізану з кристала), викликає її стиснення і внаслідок цього появу на її межах електричного заряду, величина якого пропорційна тиску і може бути виміряна.

м. Пірані [манометр опору] (рос. манометр Пирани, манометр сопротивления; англ. Pirani ga(u)ge) – вакуумметр, основний елемент якого – металева нитка з великим температурним коефіцієнтом опору, яка нагрівається.

м. радіометричний [манометр термомолекулярний радіометричний, манометр Кнудсена] (рос. манометр (термомолекулярный) радиометрический, манометр Кнудсена; англ. radiometer pressure ga(u)ge, Knudsen ga(u)ge) – прилад для вимірювання тиску розріджених газів, дія якого ґрунтується на радіометричному ефекті.

м. теплоелектричний (рос. манометр термоэлектрический; англ. thermoelectric ga(u)ge) – прилад для вимірювання тиску, заснований на залежності теплопровідності розріджених газів від тиску. Основною частиною м. т. є нитка, по якій пропускають калібрований електричний струм. При зміні тиску навколишнього газу

змінюється тепловідведення від нитки, і її температура змінюється. Температуру зазвичай вимірюють або термопарою, або за зміною опору нитки. У манометрах сталої температури мірою вимірюваного тиску є величина сили струму (або потужності), яка потрібна для підтримання сталої температури.

м. **термомолекулярний радіометричний** (рос. манометр термомолекулярный радиометрический; *англ.* radiometer pressure ga(u)ge) – те саме, що манометр радіометричний.

МАРГАНЕЦЬ, -нцю (рос. марганец; *англ.* manganese), Мп – див. манган.

МАРЕОГРАФ, -а (рос. мареограф; *англ.* mareograph, marigraph) – самописний прилад для запису коливань рівня моря. За своєю конструкцією аналогічний лімніграфу.

МАРС, -а (рос. Марс; *англ.* Mars) – четверта по порядку від Сонця велика планета сонячної системи. Середня відстань від Сонця 1,524 а. (227,9 млн. км). Період обертання М. навколо Сонця 686,98 доби, середня швидкість руху на орбіті – 24,13 км/с, екваторіальний радіус – 3394 км, полярний – 3376,4 км, період обертання М. навколо своєї осі – 24 год 37 хв 22,58 с. Маса М. $6,44 \cdot 10^{23}$ кг (0,108 земної); порівн. густина 3950 кг/м³; прискорення вільного падіння на екваторі 3,76 м/с; порівняна ефективна температура поверхні 216 К. М. має два супутники: Фобос (від грец. φόβος – страх), Деймос (від грец. δέϊμος – жах).

МАСА (рос. масса; *англ.* mass) – фундаментальна фізична величина, що визначає інерційні та гравітаційні властивості тіл – від макроскопічних об'єктів до атомів і елементарних частинок – у нерелятивістському наближенні, коли їхні швидкості нехтовно малі в порівнянні зі швидкістю

світла *c*. У цьому наближенні *m*. тіла слугує мірою речовини, що міститься в тілі, і мають місце закони збереження й адитивності *m*. З погляду теорії відносності, *m*. *m* тіла характеризує його енергію спокою, відповідно до співвідношення Ейнштейна: $E_0 = mc^2$. М. ізольованої системи тіл не дорівнює сумі *m*. цих тіл.

м. атомна [вага́ атомна] (рос. масса атомная, вес атомный; *англ.* atomic mass, atomic weight) – відносне значення маси атома, виражена в атомних одиницях маси (а. о. м.). М. а. була взята Д.І. Менделєєвим за основну характеристику елементу при відкритті ним періодичної системи елементів. Природні хімічні елементи складаються із суміші ізотопів, тому за *m*. а. елементу приймають середнє значення мас його ізотопів з урахуванням їхнього процентного вмісту. М. а. менша за суму мас частинок, що входять до складу атома, на дефект мас. Найточніший метод визначення *m*. а. – мас-спектроскопічний (див. також мас-спектроскопія).

м. важка́ (рос. масса тяжёлая; *англ.* gravitating mass) – те саме, що *маса гравітаційна*.

м. гравітаційна [маса́ важка́, маса тяжі́ння] (рос. масса гравитационная, масса тяжёлая, масса тяготеющая; *англ.* gravitational mass) – фізична величина, що характеризує властивості тіла як джерела поля тяжіння; чисельно дорівнює інертній масі. Див. також *маса*.

м. ефективна (рос. масса эффективная; *англ.* effective mass) – одна з основних характеристик квазічастинок, яка визначає характер руху зарядженої квазічастинки в кристалі за наявності зовнішнього поля.

м. затр́авкова в квантовій теорії поля (рос. масса затравочная в квантовой теории поля; *англ.* bare mass in quantum field theory) – параметр, який характеризує зв'язок між імпульсом і швидкістю

частинки без врахування її самодії. У фізичних процесах м. з. з'являється тільки в сумі з добавками, зумовленими взаємодією з власним полем, а також поляризацією вакууму. Ця сума утворює фізичну (спостережувану) масу частинки.

м. зведена (рос. *масса приведенная*; англ. *equivalent mass, effective dynamic mass*) – умовна характеристика розподілу мас у рухомій механічній або змішаній (наприклад, електромеханічній) системі, яка залежить від фізичних параметрів системи (мас, моментів інерції, індуктивності та ін.) і від закону її руху.

м. інертна (рос. *масса инертная*; англ. *inertial mass*) – фізична величина, що характеризує динамічні властивості тіла. М. і. входить до другого закону Ньютона (і, таким чином, є мірою інерції тіла). Дорівнює гравітаційній масі.

м. критична (рос. *масса критическая*; англ. *critical mass*) – мінімальна кількість ядерного палива зі вмістом нуклідів, які діляться (^{233}U , ^{235}U , ^{239}Pu , ^{251}Cf), при якій можливе здійснення ядерної ланцюгової реакції ділення (див. *також ділення ядерне, реактор ядерний, вибух ядерний*). М. к. залежить від розмірів і форми системи і росте пропорційно квадратові (або кубові) її лінійних розмірів.

м. молекулярна (рос. *масса молекулярная*; англ. *molecular weight, molal weight, molar weight, gram-molecular weight*) – значення маси молекули, виражене в атомних одиницях маси. Практично м. м. дорівнює сумі мас атомів, що входять до її складу (див. *також маса атомна*).

м. планківська (рос. *масса планковская*; англ. *Planck mass*) – величина з розмірністю маси, яка виражається через фундаментальні фізичні константи – швидкість світла c , гравітаційну сталу G і сталу Планка \hbar : $m_P = (\hbar c/G)^{1/2} \approx 2,2 \cdot 10^{-5}$ г.

м. приєднана (рос. *масса присоединенная*; англ. *added mass, apparent mass, virtual mass*) – фіктивна маса (або момент інерції), що

приєднується до маси (або моменту інерції) тіла, яке рухається в рідині, для кількісної характеристики інерції рідкого середовища, що це тіло оточує.

м. спокою частинки (рос. *масса покоя частицы*; англ. *rest mass of particle*) – маса частинки в системі відліку, у якій вона перебуває в стані спокою; одна з основних характеристик елементарної частинки, як правило, її називають просто масою; див. *також теорія відносності*.

м. тяжіння (рос. *масса тяготеющая*; англ. *gravitating mass*) – те саме, що *маса гравітаційна*.

маси елементарних частинок (методи вимірювання) (рос. *массы элементарных частиц* *м-ы* (методы измерения); англ. *elementary particles masses* [methods of measurement]). Прямих методів вимірювання маси елементарних частинок немає, для цієї мети застосовують непрямі методи. Наприклад, для електронів вимірювалося відношення заряду до маси, а точне вимірювання заряду було проведене в інших дослідах. Визначення мас частинок високої енергії зазвичай проводиться за їхніми швидкістю, імпульсом, кінетичною або повною енергіями.

маси небесних тіл (методи визначення) (рос. *массы небесных тел* (методы определения); англ. *celestial body masses* [methods of determination]). В основі визначення м. н. т. лежить закон Всесвітнього тяжіння. В астрономії часто (але не завжди) можна знехтувати розмірами небесних тіл порівняно з відстанями між ними та відмінністю їхньої форми від точної сфери, тобто уподібнити небесні тіла точковим масам. Маса Землі $M_3 = gR_3/G$, де g – прискорення вільного падіння, R_3 – радіус Землі, G – гравітаційна стала.

маси пластичні (рос. *массы пластические*; англ. *plastic masses*) – див. *пластики*.

МАСКУВАННЯ (рос. маскировка; англ. *masking*).

м. зв'язку (рос. маскировка звука; англ. *sound masking*) – явище, яке полягає в погіршенні чутності одного звуку (сигналу) в присутності інших звуків (перешкод). Розрізняють одночасне, пряме, послідовне та зворотне м. з.

МАСТИЛОВІДБИВАЧ, -а́ [мастиловідбійник] (рос. *маслоотражатель, маслоотбойник*; англ. *oil baffle*) – пристрій для запобігання міграції пари мастила з мастильного пароструменевого насоса у відгнічуваний простір.

МАСТИЛОВІДБІЙНИК, -а (рос. *маслоотбойник*; англ. *oil baffle*) – те саме, що мастиловідбивач.

МАСШТАБ, -у (рос. *масштаб*; англ. *scale*).

м. оптичного зображення (рос. *масштаб оптического изображения*; англ. *optical image scale*) – відношення лінійного розміру оптичного зображення до лінійного розміру предмета. Слугує характеристикою проєкційних систем (див. також збільшення оптичне).

МАТЕРІАЛ, -у (рос. *материал*; англ. *material, substance, matter, stuff, medium*; (тканина) *material, fabric*).

м. електроізоляційний (рос. *электроизоляционный*; англ. *electric insulating material*) – речовина, що застосовується для ізоляції струмопровідних частин, які перебувають під різними електричними потенціалами. Порівняно з провідниковими матеріалами, е. м. має дуже великий питомий електричний опір $\sim 10^9 - 10^{20}$ Ом·см.

м. кераміко-металевий (рос. *материал керамико-металлический*; англ. *ceramic metal, oxide-metal material*) – те саме, що металокераміка.

м. композиційний (рос. *материал композиционный*; англ. *compo(site), composite material*) – матеріал, який являють собою гетерогенну, термодинамічно нерівноважну систему, складену з двох або більше компонентів, які відрізняються за хімічним складом, фізико-механічними властивостями і розділені в матеріалі чітко вираженою межею.

м. магнітний (рос. *материал магнитный*; англ. *magnetic material, magnetic substance*) – речовина, що має при температурах нижче температури магнітного упорядкування самочинну намагніченість, зумовлену паралельною орієнтацією атомних магнітних моментів (ферромагнетики при температурі нижче точки Кюрі T_C) або антипаралельною орієнтацією різних за величиною сумарних моментів магнітних підрешіток (феримагнетики при температурах нижче точки Нееля T_N). Вид магнітного упорядкування і значення T_C і T_N визначаються знаком і величиною обмінного інтеграла (див. також взаємодія обмінна).

м. магнітножорсткий [матеріал магнітнотвердий] (рос. *материал магнитножесткий, материал магнитнотвёрдый*; англ. *magnetically hard material, high-coercivity material, retentive material*) – ферромагнітний матеріал, який має високу коерцитивну силу $H_c \sim 10^3 - 10^6$ А/м. М. м. з $H_c \sim 10^4 - 10^6$ А/м застосовується для постійних магнітів, із $H_c \sim 10^3 - 10^4$ А/м для гістерезисних двигунів і магнітного запису. М. м. характеризується кривою розмагнічення, що визначає значення H_c і залишкової індукції B_r , і максимальним значенням добутку $(BH)_{\max}$ для кривої розмагнічення (т. зв. енергетичним добутком).

м. магнітном'який (рос. *материал магнитномякий*; англ. *magnetically soft material, soft-magnetic material, low-coercivity material, nonretentive material*) – магнітний матеріал, головним

чином феро- або феримагнетик, що має малу коерцитивну силу (умовно $H_c \leq 800$ А/м). Поряд із коерцитивною силою, мірою магнітної м'якості може слугувати також величина статичної магнітної проникності – початкової ($\sim 10^2 - 10^5$) та максимальної ($\sim 10^3 - 10^6$). У змінних полях при частотах менше $10^4 - 10^5$ Гц як м. м. застосовуються переважно металеві сплави, при вищих частотах – тонкі магнітні плівки, магнітні діелектрики та ферити.

м. магнітнотвердий (рос. материал магнитнотвёрдый; *англ. magnetically hard material, high-coercivity material, retentive material*) – те саме, що **матеріал магнітножорсткий**.

м. магнітострикційний (рос. материал магнитострикционный; *англ. magnetostrictive material*) – феромагнітний метал (*див. також феромагнетик*) і феримагнітні ферити, що мають добре виражені магнітострикційні властивості (*див. також магнітострикція*); застосовується для виготовлення магнітострикційних перетворювачів. Існують металеві та феритні м. м.

м. металокерамічний (рос. материал металлокерамический; *англ. oxide-metal material*) – те саме, що **металокераміка**.

м. напівпровідниковий (рос. материал полупроводниковый; *англ. semiconducting material*) – речовина з чітко вираженими властивостями напівпровідників у широкому інтервалі температур, включаючи кімнатну ($T \sim 300$ К).

м. п'єзоелектричний (рос. материал пьезоэлектрический; *англ. piezoelectric material*) – речовина (діелектрик, напівпровідник), яка має добре виражені п'єзоелектричні властивості (*див. також п'єзоелектрики*).

м. сегнетоелектричний (рос. материал сегнетоэлектрический; *англ. ferroelectric material*) – те саме, що **сегнетоелектрик**.

м. склокристалічний (рос. материал стеклокристаллический; *англ. crystalline glass, vitrocrySTALLine material*)

– монолітний матеріал, який складається з високодисперсних кристаликів, невпорядковано орієнтованих у склистій фазі. М. с. одержують спіканням окисів і природних матеріалів або шляхом часткової кристалізації скла. Відомі такі м. с.: кераміка, ситали, пірокерами, склокераміка. М. с. можуть бути прозорими в широкій області спектру, мають високу механічну міцність, малу густину, високу хімічну та температурну стійкість тощо.

м. магнітний текстурований (рос. материал магнитный текстурированный; *англ. texturized magnetic material*) – полікристалічний магнітний матеріал, який має магнітну текстуру та пов'язану з нею різку анізотропію магнітних властивостей. Прикладом м. м. т. є феромагнітні плівки сплаву пермалой, сплави термівар, сплави типу магніко тощо.

м. теплоізоляційний (рос. материал теплоизоляционный; *англ. heat insulator, thermal insulator, heat-insulating material*) – матеріал, який погано проводить тепло і застосовується для зменшення втрат тепла в навколишнє середовище або для захисту конструкцій від притоку тепла ззовні (*див. також теплозахист*). М. т. одержують на основі органічних (пластмаси, бавовна, дерево) і неорганічних матеріалів (азбест, шлаки, мінерали), які мають низький коефіцієнт теплопровідності, зокрема за рахунок поруватої структури.

м. феромагнітний (рос. материал ферромагнитный; *англ. ferromagnetic material*) – феромагнетики та магнітні сплави, які застосовуються як магнітні матеріали в різноматітних галузях науки й техніки.

м. фотографічний (рос. материал фотографический; *англ. photographic material*) – матеріал, за допомогою якого одержують фіксовані в часі зображення

об'єктів. Основною частиною м. ф. є один або кілька світлочувливих шарів, нанесених

на прозору (плівки, пластинки) або непрозору (фотографічні папери) підкладину.

Чорно-білі м. ф. мають світлочувливий шар, який містить галоїдне срібло (фотографічна емульсія), товщиною 6-25 мкм. Дія світла на м. ф. призводить до утворення прихованого фотографічного зображення, яке після фотографічного проявлення стає видимим. За спектральною чутливістю чорно-білі ф. м. поділяються на несенсибілізовані, ізоортохроматичні (чутливі до 560-580 нм), ізохроматичні (до 610-650 нм), панхроматичні (до 650-700 нм, але з провалом в області 500-520 нм), ізопанхроматичні (аналогічні панхроматичним, але

без провалу чутливості), інфрахроматичні (мають додатковий максимум в області 760, 850 нм). М. ф. мають різну загальну світлову чутливість, яка визначається технологічними особливостями отримання світлочувливого шару. Кольорові м. ф. складаються з трьох (або двох) галоїдо-срібних емульсійних шарів, один із яких чутливий до синьо-фіолетової, другий – до зелено-жовтої і третій – до оранжево-червоної частини спектру. Кожен із шарів містить органічну речовину, присутність якої необхідна для наступного після дії світла утворення кольорового зображення. Залежно від призначення, м. ф. діляться на кілька типів – фототехнічні плівки, репродукційні м. ф., позитивні кіноплівки, негативні матеріали, плівки з оберненням зображення тощо.

МАТЕРІЯ (рос. *материя*; англ. *matter*).

м. та рух (рос. *материя и движение*; англ. *matter and motion*) – філософські категорії, що є світоглядними основами науки в матеріалістичних філософських вченнях. Відповідно до матеріалістичної

діалектики, матерія – об'єктивна реальність, дана нам у відчутті. Рух, який розуміється як "зміна взагалі", – спосіб існування матерії – немає руху без матерії, як немає матерії без руху. Конкретні наукові уявлення про м. та р. змінюються з розвитком суспільно-історичної практики. У фізиці це виражається у вигляді зміни фізичних картин світу.

м. ядерна (рос. *материя ядерная*; англ. *nuclear matter*) – просторово безмежна однорідна система протонів і нейтронів, яка перебуває у стійкому стані стосовно самочинного розширення або стиснення. М. я. є теоретичною ідеалізацією, що широко використовується в теорії атомного ядра як зручна ядерна модель.

МАТРИЦЯ (рос. *матрица*; англ. *matrix*) – прямокутна таблиця, яка складається з m рядків і n стовпчиків; її називають м. розміру $m \times n$. Елементами a_{ij} (перший індекс вказує номер рядка, другий – номер стовпчика) м. можуть бути числа, функції або інші величини, над якими можна робити алгебраїчні операції. М. також позначають як $\|a_{ij}\|$, (a_{ij}) .

S-матриця у квантовій теорії (рос. *S-матрица* в квантовой теории; англ. *S-matrix in quantum theory*) – те саме, що **матриця розсіяння**.

м. густині [**матриця статистична, оператор статистичний**] (рос. *матрица плотности, матрица статистическая, оператор статистический*; англ. *density matrix, statistical matrix, statistical operator*) – оператор, за допомогою якого можна обчислити середнє значення будь-якої фізичної величини у квантовій статистичній механіці і, зокрема, у квантовій механіці (Дж. фон Нейман [J. von Neumann], Л.Д. Ландау, 1927).

м. коваріантна (рос. *матрица ковариантная*; англ. *covariant matrix*) – матриця, утворена з попарних змішаних

других моментів (коваріацій) декількох випадкових величин (див. також **моменти випадкової величині**). Коваріація між компонентами x_i та x_j випадкового вектора $x = (x_1, x_2, \dots, x_k)$ визначається як $\text{cov}(x_i, x_j) = M[(x_i - \mu_i)(x_j - \mu_j)]$, де M – математичне сподівання, а $\mu = M(x)$.

м. когерентності (рос. матрица когерентности; англ. coherence matrix) –

(2x2)-матриця, що характеризує поляризаційну структуру електромагнітного поля, елементами якої є кореляційні функції $G_{ij}(\tau) = \langle V_i(t) V_j^*(t + \tau) \rangle$ (див. також **когерентність світла**). Тут $V_i(t)$ – компонента стаціонарного випадкового поля в площині, перпендикулярній до хвильового вектора.

м. Мюллера (рос. матрица Мюллера; англ. Mueller matrix) – матриця лінійного перетворення (матричний оператор), яка застосовується для аналітичного опису дії поляризаційних оптичних елементів на довільним чином поляризовані світлові пучки. М. М. – квадратна 4 x 4-матриця M , яка пов'язує вектор Стокса S' світлового пучка, що пройшов через оптичний елемент, із вектором Стокса S пучка на вході: $S' = M S$. М. М. можна застосовувати і до деполяризувальних систем (Н. Mueller, 1943).

м. розсіювання в оптиці (рос. матрица рассеяния в оптике; англ. scattering matrix in optics) – оператор, який перетворює параметри світлового пучка, що опромінює розсіювальне тіло, у параметри світлового пучка, розсіяного цим тілом, у функції напрямків опромінення і розсіювання та довжини хвилі.

м. розсіювання [S-матриця] у квантовій теорії (рос. матрица рассеяния [S-матрица] в квантовой теории; англ. scattering matrix [S-matrix] in quantum theory) – оператор, який переводить стан системи (точніше, вектор стану) $\Phi_{-\infty}$ до розсіювання

(чи реакції) у стан $\Phi_{+\infty}$ після розсіювання: $\Phi_{+\infty} = S\Phi_{-\infty}$ (див. також **теорія представлень, розсіювання мікрочастинок**). М. р. є одним із основних об'єктів у квантовій теорії поля.

м. статистична (рос. матрица статистическая; англ. statistical matrix) – див. **матриця густини**.

м. феритова (рос. ферритовая; англ. ferrite matrix) – плоска конструкція, яка складається з феритової пластини (або окремих феритових осердь, розташованих у вигляді матриці) з отворами, через які пропущено комунікаційні проводи. М. ф. застосовується в електронних цифрових машинах як елемент кодувальних, декодувальних і запам'ятовувальних пристроїв.

м-ці Гелл-Манна (рос. матрицы Гелл-Манна; англ. Gell-Mann matrices) – унітарні (3x3) матриці λ_a ($a = 1, 2, \dots, 8$), що задовольняють умову $\text{Sp}(\lambda_a \lambda_b) = 2\delta_{ab}$, $\text{Sp} \lambda_a = 0$ ($a, b = 1, 2, \dots, 8$) (δ_{ab} – символ Кронекера).

$$\lambda_1 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \lambda_2 = \begin{pmatrix} -i & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\lambda_3 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \lambda_4 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\lambda_5 = \begin{pmatrix} 0 & -i & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \lambda_6 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\lambda_7 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1/\sqrt{3} \\ 0 & -i & 0 \\ i & 0 & 0 \end{pmatrix}, \lambda_8 = \begin{pmatrix} 1/\sqrt{3} & 0 & 0 \\ 0 & 1/\sqrt{3} & 0 \\ 0 & 0 & -2/\sqrt{3} \end{pmatrix}$$

Матриці λ_a введені М. Гелл-Манном [М. Gell-Mann] у 1961 як безпосереднє узагальнення матриць Паулі при побудові $SU(3)$ – симетричної теорії елементарних частинок (див. також **симетрія $SU(3)$**).

м-ці Дірака (рос. матрицы Дирака; англ. Dirac matrices) – чотири квадратні

чотирирядкові матриці, які входять у релятивістське хвильове рівняння квантової механіки для частинок зі спіном 1/2. Див. також **матриця, рівняння Дірака**.

м-ці Паулі (спінові) (рос. **матрицы Паули (спиновые)**; англ. **Pauli (spin) matrices**) – дворядні комплексні ермітові матриці

$$\sigma_1 = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \quad \sigma_2 = \begin{pmatrix} 0 & -i \\ i & 0 \end{pmatrix} \quad \sigma_3 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$$

Введені В. Паулі [W. Pauli, 1927] для опису власних механічного моменту (спіну) і магнітного моменту електрона (див. також **рівняння Паулі**). Завдяки переставним співвідношенням $\sigma_i \sigma_k - \sigma_k \sigma_i = 2i \epsilon_{ikl} \sigma_l$ (де ϵ_{ikl} – символ Леві-Чівіті), компоненти спіну s задовольняють переставні співвідношення для кутового моменту. М. П. використовуються при описі будь-якої квантової системи з дискретною змінною, яка набуває двох значень. Крім спіну, класичним прикладом є система протон – нейтрон; її дискретну змінну називають 3-ю компонентою ізотопічного спіну. М. П. використовуються в моделях квантових систем на решітках (див. також **моделі Ізінга**).

МАШИНА (рос. **машина**; англ. **machine, engine**).

м. Тьюрінга (рос. **машина Тьюринга**; англ. **Turing machine**) – наочна уявна схема потенційно здійсненої обчислювальної процедури, яка передбачає існування нескінченної одновимірної стрічки та керувального пристрою. Введення м. Т. як математичної абстракції дозволило надати технічного аспекту теорії алгоритмів, класифікувати обчислювальні алгоритми за складністю, що сприяло розвитку електронних обчислювальних машин.

м. уніполярна (рос. **машина уніполярная**; англ. **unipolar machine**) – електрична машина сталого струму,

заснована на явищі уніполярної індукції. М. у. дозволяє одержувати струми великої сили, але низької напруги. До складу м. у. входить рівномірно обертовий поздовжньо намагнічений циліндричний магніт, між віссю і поверхнею якого за допомогою ковзних контактів приєднано кінці провідника. Різновидом м. у. є магнітогідродинамічний генератор, провідником у якому слугує рухома плазма (див. також **джерела електричної енергії плазмові**).

м-ни електричні (рос. **машины электрические**; англ. **electrical machines**) – машини, які слугують для перетворення механічної енергії в електричну, електричної в механічну, а також електричної в електричну з іншими параметрами.

м-ни нау́чвані (рос. **машины обучаемые**; англ. **teachable machines, trainable machines, learning machines**) – автоматичні пристрої, що змінюють свої характеристики в процесі роботи, пристосовуючи їх до конкретних умов, що існують у даний момент, для того, щоб забезпечити найкращу роботу машини; відомості про те, які ці умови і які повинні бути характеристики машини, не "закладаються" у машину конструктором, а накопичуються самою машиною.

м-ни обчислювальні електронні [ЕОМ] (рос. **машины вычислительные электронные, ЭВМ**; англ. **electronic computing engines, electronic machines, electronic computers**) – широкій клас пристроїв для автоматичного виконання складних і трудомістких обчислень із високою швидкістю. Основні обчислювальні блоки ЕОМ будуються на основі електронних елементів (транзисторів, феритів, ламп); крім того, використовуються електромеханічні пристрої для введення і виведення даних. ЕОМ поділяються на аналогові обчислювальні машини (див. також

моделювання математичне) і цифрові обчислювальні машини.

м-ни обчислювальні перфораційні [машини обчислювально-аналітичні] (рос. **машины вычислительные перфорационные, машины счётно-аналитические**; англ. **punch(ed)-card machines, punch(ed)-card computers**) – комплект машин, які працюють за допомогою перфораційних карт, на яких шляхом пробивання отворів зашифровуються числові величини або текст.

м-ни обчислювально-аналітичні (рос. **машины счётно-аналитические**; англ. **punch(ed)-card machines, punch(ed)-card computers**) – те саме, що машини обчислювальні перфораційні.

м-ни упізнавальні (рос. **машины узнающие**; англ. **cognitive machines**) – один із типів научуваних машин, які навчаються розпізнавати образи. На вхід м. у. подають різноманітні ситуації, наприклад, зображення, і повідомляють машині за спеціальним алгоритмом, до якого класу образів ця ситуація належить. Після проведеної процедури навчання у. м. повинна правильно класифікувати інші образи, що з'являються.

м-ни цифрові електронні (рос. **машины цифровые электронные**; англ. **electronic digital machines**) – обчислювальні машини, побудовані на електронних елементах і призначені для обробки інформації, представленої у дискретній (цифровій) формі. Відрізняються від інших обчислювальних машин повною автоматизацією обчислювального процесу, яка досягається шляхом програмного керування (див. також **програмування**), і наявністю запам'ятовувальних пристроїв великої місткості.

МАЯТНИК, -а (рос. **маятник**; англ. **pendulum, floating lever**) – тверде тіло, що здійснює під дією прикладених сил коливання біля нерухомої точки або осі (фізичний маятник). Якщо тілом є

матеріальна точка, підвішена на невагомій нерозтяжній нитці – то м. називають математичним. У фізиці під м. зазвичай розуміють м., який здійснює коливання під дією сили тяжіння.

м. зворótливий (рос. **маятник оборотный**; англ. **reversible pendulum**) – прилад для експериментального визначення прискорення вільного падіння, – фізичний маятник у вигляді, наприклад, масивної пластини з двома тригранними ножами, з яких один нерухомий, а інший може переміщатися уздовж прорізу на пластині.

м. математичний (рос. **маятник математический**; англ. **simple pendulum**) – див. **ма́ятник**.

м. терте́вий (рос. **маятник фрикционный**; англ. **Froude's pendulum**) – те саме, що **ма́ятник Фру́да**.

м. тертьовий (рос. **маятник фрикционный**; англ. **Froude's pendulum**) – те саме, що **ма́ятник Фру́да**.

м. фрикці́йний (рос. **маятник фрикционный**; англ. **Froude's pendulum**) – те саме, що **ма́ятник Фру́да**.

м. Фру́да [**ма́ятник тертьовий, ма́ятник терте́вий, ма́ятник фрикці́йний**] (рос. **маятник Фруда, маятник фрикционный**; англ. **Froude's pendulum**) – одна з найпростіших самоколивних систем, яка складається з фізичного маятника, жорстко скріпленого з муфтою, що насаджена на обертовий вал. Якщо сила тертя між муфтою і валом така, що на деякому інтервалі швидкостей вона зі збільшенням швидкості зменшується, то прискорювальний момент буде в середньому більший за гальмівний і в системі можуть встановитися автоколивання.

м. Фуко́ (рос. **маятник Фуко**; англ. **Foucault's pendulum**) – пристрій, що являє собою масивний тягар на дротині довжиною кілька десятків метрів, закріплений на опорі з допомогою карданного шарніра або горизонтального підшипника, який створює можливість

коливання маятника в будь-якій вертикальній площині. У результаті добового обертання Землі площина коливання маятника повільно обертається відносно покажчиків на земній поверхні.

м. циклоїдний [ма́тник циклоїда́льний] (рос. маятник циклоидальный; англ. cycloidal pendulum) – матеріальна точка, яка під дією сили тяжіння здійснює коливання вздовж дуги циклоїди, вісь якої вертикальна, а опуклість звернена вниз. Період коливань м. ц. залежить від розмаху коливань, на відміну від математичного маятника.

м. циклоїдальний (рос. маятник циклоидальный; англ. cycloidal pendulum) – те саме, що ма́тник циклоїдний.

МЕГА... (рос. мега...; англ. mega...; від грец. μέγας – великий), М – основа для утворення найменування кратної одиниці, у 10^6 разів більшої за первісну. Наприклад, 1 МВт (мегаватт) = 10^6 Вт.

МЕГОММЕТР, -а (рос. мегометр; англ. megohmmeter) – омметр для вимірювання великих електричних опорів (порядку десятків – сотень МОм); як правило, має власне джерело струму (електричний генератор, що дає напругу до 1000 В і вище).

МЕДІАНА 1 (рос. медиана; англ. median (center), med (center); від лат. mediana – середня) – точка з найменшою сумою відстаней від заданих точок.

МЕДІАНА 2 (рос. медиана; англ. median (line), med (line); від лат. mediana – середня) – лінія, що ділить протилежну сторону багатокутника навпіл; досередниця.

МЕДІАНА 3 (рос. медиана; англ. median (value), med (value); від лат. mediana – середня) – середнє значення певного набору величин.

м. вибірко́ва (рос. медиана выборочная; англ. sample median

(value)) – середнє значення упорядкованої вибірки випадкових величин $x_1 \leq x_2 \leq \dots \leq x_n$. М. в. дорівнює середньому випадковому числу $M = x_{(n+1)/2}$, якщо n непарне, і середньому значенню двох послідовних серединних чисел $M = (x_{n/2} + x_{n/2+1})/2$, якщо n парне. М. в. є стійкою оцінкою центра розподілу, часто використовується в процедурах згладжування даних.

МЕЖА (рос. граница; англ. boundary, bound, border, edge, fringe, margin, limit, threshold, tether).

м. блóхівська у широкому розумінні (рос. граница блоховская в широком смысле; англ. Bloch wall) – те саме, що сті́нка Блóха.

м. доме́нна блóхівська у широкому розумінні (рос. граница доменная блоховская в широком смысле; англ. Bloch wall) – те саме, що сті́нка Блóха.

м. доме́нна магнітних доменів (рос. граница доменная магнитных доменов); англ. domain boundary) – те саме, що сті́нка доме́нна.

ме́жі міжзерні́нні (рос. границы межзеренные; англ. grain boundaries) – поверхні розділу між по-різному орієнтованими областями (зернами) полікристала. Властивості м. м. і примежових областей визначаються їхньою атомно-кристалічною будовою, відмінною від будови зерен.

МЕЗОАТОМИ, -ів, мн. (рос. мезоатомы; англ. mesoatoms) – атоми,

в яких один із електронів оболонки заміщений негативно зарядженою частинкою – мюоном (μ^-) або адроном (π^- , K^- мезонами, антипротоном та ін.). Дж.А. Вілер [J.A. Wheeler], 1949.

МЕЗОДИНАМІКА (рос. мезодинамика; англ. mesodynamics) – розділ квантової теорії поля, присвячений

теорії мезонних полів. У ширшому розумінні – теорія сильних ("ядерних") взаємодій елементарних частинок.

МЕЗОНИ, -ів, мн. (рос. мезоны; англ. mesons) – адрони, що не мають баріонного числа і мають цілочисловий спін. Лептонні числа м. дорівнюють нулю. За сучасними уявленнями, м. – складні системи, побудовані (переважно) з пари частинок зі спіном $1/2$ – кварка та антикварка, – і невеликої домішки глюонів. Усі м. – нестабільні частинки (див. також частинки елементарні).

К-мезони [каони] (рос. К-мезоны, каоны; англ. K-mesons) – родина з двох електрично заряджених (K^+ , K^-) і двох нейтральних (K^0 , \bar{K}^0) мезонів (адронів) із масами близько половини маси нуклона, що мають нульовий спін, від'ємну внутрішню парність і відмінну від нуля дивність: у K^+ і K^0 дивність $S = +1$, у K^- і \bar{K}^0 (що є античастинками K^+ , K^0) $S = -1$. K^+ і K^0 поєднуються в ізотопічний дублет (див. також інваріантність ізотопічна). Аналогічний дублет утворюють \bar{K}^0 і K^- .

К-мезони нейтральні (рос. К-мезоны нейтральные; англ. neutral K-mesons) – частинки, що займають ніби проміжне положення між істинно нейтральними частинками (p^0 -мезон, g -квант) і частинками, які відрізняються від своїх античастинок квантовими числами, що точно зберігаються (електрон-позитрон, антинейтрино). Відмінність частинки й античастинки К-мезона за дивністю ($S = +1$ і $S = -1$ відповідно) призводить до того, що взаємодії цих частинок з іншими частинками, при яких дивності зберігаються, різні.

п-мезони (рос. п-мезоны; англ. p-mesons) – див. пі-мезони.

мю-мезони (рос. мю-мезоны; англ. mu-mesons) – застаріла назва мюонів. До класу мезонів не належать, є лептонами.

пі-мезони [п-мезони, піони] (рос. пи-мезоны, п-мезоны, пионы; англ. pi

mesons, π -mesons) – група елементарних частинок (адронів), що сильно взаємодіють, до якої належать дві протилежно заряджені (π^+ , π^- , час життя $\tau \sim 10^{-8}$) та одна нейтральна (π^0 , $\tau \sim 10^{-16}$) частинки. Піони мають масу ($\sim 139,6$ МеВ для π^+), проміжну між масами протона й електрона, у зв'язку з чим були названі мезонами (від грец. μέσος – середній, проміжний). Піони є зв'язаними станами пар кварків і антикварків.

МЕЗОНІЙ, -ю (рос. мезоний; англ. mesonium) – воднеподібний атом, ядром якого є позитивно заряджений мезон, а на оболонці перебуває електрон. У першому наближенні енергетичні рівні та радіуси оболонок у мезонію такі ж, як і в звичайного атома водню.

МЕЗОПАУЗА (рос. мезопауза; англ. mesopause) – перехідний шар атмосфери на висоті близько 80 км між мезосферою, яка характеризується спадом температури, і термосферою, в якій температура збільшується.

МЕЗОСКОПІКА (рос. мезоскопика; англ. mesoscopics) – сукупність явищ, які спостерігаються в тілах скінченних розмірів, що містять мікроскопічні неоднорідності, пов'язані з неусередненістю властивостей тіл за різними реалізаціями випадкових неоднорідностей. Проявляється в тому, що тіла з однаковими геометричними розмірами, концентрацією домішок, температурою та ін. макроскопічними параметрами мають ряд відмінних властивостей (напр., опір R конкретного зразка відрізняється від $R_{\text{сер}}$). З м. пов'язана теоретична межа мініатюризації електронних приладів.

МЕЗОСФЕРА (рос. мезосфера; англ. mesosphere; від грец. μέσος – середній, проміжний і σφαίρα – куля) – шар атмосфери, розташований між

стратосферою і термосферою на висотах приблизно від 50 до 80-90 км. Температура в м. від 260 К (біля основи) до 170 К поблизу т. зв. мезопаузи. Газовий склад м. сталий (близько 80 % N₂ і 20 % O₂).

МЕЗОФАЗИ, -фаз, мн. (рос. мезофазы; англ. *anisotropic melts*) – те ж саме, що стан рідкокристалічний; див. також кристали рідкі.

МЕЛ, -а (рос. мел; англ. *mel*) – одиниця, прийнята для кількісної оцінки суб'єктивної якості звуків, що називається їхньою висотою. При цій оцінці звуки розташовуються по шкалі від "низьких" до "високих".

МЕМБРАНА (рос. мембрана; англ. *membrane*; від лат. *membrana* – шкірочка, перетинка) – гнучка тонка плівка, яка зовнішніми силами приведена в стан натягу і яка внаслідок цього має пружність. М. належить до двовимірних коливних систем із розподіленими параметрами.

МЕНДЕЛЄВІЙ, -а (рос. менделевий; англ. *mendelevium*), Md – штучно отриманий радіоактивний хімічний елемент III групи періодичної системи елементів, атомний номер 101, належить до актиноїдів. Найстійкіший ²⁵⁸Md (T_{1/2} = 55 діб). Передбачувана електронна конфігурація трьох зовнішніх оболонок 5s²6d¹⁰f¹³6s²p⁶s².

МЕНІСК, -а (рос. мениск; англ. *meniscus*; від грец. *μενίσκος* – півмісяць). 1) У молекулярній фізиці – викривлена межа розділу двох фаз (рідини і пари або двома різнорідних рідин) поблизу межі їхнього стикання з твердим тілом (напр., біля стінок посудини). 2) В оптиці – опукло-ввігнута лінза, обмежена двома сферичними поверхнями; один з найбільш розповсюджених типів лінз (див. також система меніскова).

МЕРЕХТІННЯ (рос. мерцание, мн. мерцания; англ. *flicker*).

м. радіохвиль (рос. мерцания радиоволн; англ. *radio wave flicker*) – варіації інтенсивності радіохвиль у часі, що виникають унаслідок фокусування, дифракції, інтерференції радіохвиль, розсіяних випадковими неоднорідностями середовища (показника залому *n*); явище, аналогічне мерехтінню зірок. М. р. – одна з причин завмирання сигналів у йоносфері та тропосфері.

МЕРКУРІЙ, -я (рос. Меркурий; англ. *Mercurium*) – найближча до Сонця велика планета Сонячної системи. Середня відстань від Сонця 0,387 а. о. (57,9 млн. км). Період обертання М. навколо Сонця 87 діб 23 год 16 хв. Фігура М. близька до сфери з радіусом на екваторі (2440 ± 2) км. Маса М. ≈ 3,31·10²³ кг (0,054 маси Землі). Прискорення вільного падіння на поверхні М. 3,7 м/с². Атмосфера на М. практично відсутня. У М. виявлене помітне магнітне поле (~ 0,28 А/м). На середній відстані від Сонця яскравісна температура в ІЧ діапазоні в підсонячній точці відповідає випромінюванню цілковито чорного тіла при температурі 613 К, на нічній стороні ~ 111 К. Поверхня вкрита кратерами.

МЕТАГАЛАКТИКА (рос. метagalaktika; англ. *metagalaxy, galaxy of galaxies*) – сукупність галактик і міжгалактичного середовища. На даний момент спостереженням доступна частина м., що містить декілька млрд. галактик (див. також Всесвіт).

МЕТАЛ, -у (рос. металл; англ. *metal*) – традиційно визначається як конденсований стан речовини (тверде тіло, рідина), побудований з атомів м. у хімічному розумінні, тобто з атомів, які легко віддають електрони в процесі хімічних реакцій. Характерні ознаки м.:

високі електропровідність (підвищується зі зниженням температури), теплопровідність, пластичність.

м.-діелектрик-напівпровідник (рос. **металл-диелектрик-полупроводник**; англ. **metal-dielectric-semiconductor**) – те саме, що **МДН-структура**.

монель-метал (рос. **монель-металл**; англ. **monel metal**) – сплав 66-69 % Ni, 28-30 % Cu, 1-2 % Fe, 1 % Mn, відкритий А. Монелем, 1905. М.-м. – магнітном'який матеріал із температурою Кюрі близько 70°C. Цей сплав є пластичним і стійким проти корозії.

му-метал (рос. **му-металл**; англ. **mu-metal**) – залізно-нікелевий сплав 72-76 % Ni, 5 % Cu, 2 % Cr, 1 % Mn, інше – Fe. Му-метал – магнітном'який матеріал із високими початковою (20000 Гс/Е) і максимальною (100000 Гс/Е) магнітними проникностями, малою коерцитивною силою і відносно високим питомим опором; застосовується для виготовлення магнітних екранів та ін.

м-ли аморфні (рос. **металлы аморфные**; англ. **amorphous metals**) – тверді некристалічні метали та їхні сплави, метастабільні системи, термодинамічно нестійкі щодо процесів кристалізації. Найбільшу зацікавленість серед м. а. викликає металеве скло (1960).

м-ли благородні (рос. **металлы благородные**; англ. **noble metals**) – те саме, що **метали шляхетні**.

м-ли рідкі (рос. **металлы жидкие**; англ. **molten metals**) – непрозорі рідини з електропровідністю $\sigma \geq 5 \cdot 10^5 \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{м}^{-1}$; м. р. є розплави металів, їхніх сплавів, ряду інтерметалічних сполук, напівметалів і деяких напівпровідників.

м-ли шляхетні [метали благородні] (рос. **металлы благородные**; англ. **noble metals**) – група металів, які відзначаються низькою хімічною активністю. До них належать Ag, Au, Pt, а також метали платинової групи: Ru, Rh, Pd, Os та Ir, що належать, як і Pt, до VIII групи періодичної системи елементів і є її супутниками в природі. Добра

електропровідність, стійкість до корозії, висока температура плавлення і відбивальна спроможність м. ш. та їх сплавів визначили їхнє широке застосування. Із них виготовляють різноманітні контакти, опори з малими температурним коефіцієнтом і термоерс (разом із міддю). Покриття з Au у 0,01 – 0,02 мкм наносять на зовнішні поверхні космічних кораблів і супутників для поліпшення відбивання ними електромагнітного випромінювання Сонця. Зі срібла виготовляють дзеркала високої якості, чисту платину та її сплави застосовують у термометрії.

МЕТАЛОЇДИ, -ів, мн. (рос. **металлоиды**; англ. **metalloids**) – те саме, що **сполуки металічні**.

МЕТАЛОКЕРАМІКА [матеріал металокерамічний, матеріал кераміко-металевий, кермет] (рос. **металлокерамика**, **материал металлокерамический**, **материал кераміко-металлический**, **кермет**; англ. **cermet**, **ceramic metal**, **oxide-metal material**) – матеріал, виготовлений із металевих порошоків методами керамічної технології – пресуванням у формах із наступним спіканням спресованих виробів при високій температурі; іноді застосовують гаряче пресування порошоків (одночасна дія тиску та високої температури).

МЕТАЛООПТИКА (рос. **металлооптика**; англ. **metal optics**) – розділ фізики, у якому вивчаються оптичні і електро-динамічні властивості металів і взаємодія з ними оптичного випромінювання.

МЕТАЛОФІЗИКА [фізика металів] (рос. **металлофизика**, **физика металлов**; англ. **physics of metals**) – розділ фізики, у якому вивчається структура та властивості металів і сплавів, взаємозв'язок між ними та природа

процесів, що проходять у металах і сплавах.

МЕТАМАГНЕТИК, -а (рос. **метамангнетик**; англ. **metamagnetic**) – антиферомагнетик, у якому при прикладенні магнітного поля H_i вздовж осі антиферомагнетизму явище перекидання магнітних піддрешіток відсутнє (т. зв. спін-флоп перехід, див. також **переходи фазові орієнтаційні**) і при досягненні магнітним полем критичного значення H_c речовина переходить безпосередньо з антиферомагнітного стану в "псевдоферомагнітний" (насичений парамагнітний стан) без проміжної кутової (спін-флоп) фази.

МЕТАМЕРІЯ (рос. **метамерия**; англ. **metamerism**) – ізомерія, пов'язана з наявністю в молекулах ізомерів (метамерів) радикалів різних сполук. Наприклад, етиловий ефір $H_5C_2-O-C_2H_5$ ізомерний (метамерний) метилпропіловому ефіру $H_3C-O-C_3H_7$, тому що емпірична формула обох речовин $C_4H_{10}O$.

МЕТАЦЕНТР, -а (рос. **метацентр**; англ. **metacentre, metacenter**) – точка, від положення якої залежить стійкість рівноваги (остійність) тіла, що плаває. Коли плаваюче тіло має поздовжню площину симетрії, точка перетину цієї площини з лінією дії виштовхувальної сили і називається м. Для остійності найнижчий із м. повинен лежати вище центра ваги (ЦВ) тіла. Відстань між м. і ЦВ називають метацентричною висотою (це – міра стійкості судна).

МЕТГЛАС, -у (рос. **метгласс**; англ. **metglass**) – те саме, що **скло металеве**.

МЕТЕОРИ, -ів, *мн.* (рос. **метеоры**; англ. **meteors**; від грец. **μετεώρα** – небесні явища) – короткочасні спалахи в земній атмосфері (зазвичай на висотах 70-125 км), що виникають при вторгненні в неї з космічною швидкістю (від 11 до 73

км/сек) невеликих твердих частинок. Іноді м. називають і самі тверді частинки, що рухаються в міжпланетному просторі.

МЕТЕОРИТИ, -ів, *мн.* (рос. **метеориты**; англ. **meteorites**; від грец. **μετεώρα** – небесні явища) – тіла, що впали на поверхню Землі з міжгалактичного простору; є залишками метеорних тіл, що не зруйнувалися цілком при русі в земній атмосфері.

МЕТЕОРОГРАФ, -а (рос. **метеорограф**; англ. **meteorograph**) – прилад для автоматичного запису температури, тиску та вологості повітря, а іноді й швидкості вітру у високих шарах атмосфери. М. поєднує, таким чином, термограф, барограф і гігрограф.

МЕТЕОРОЛОГІЯ (рос. **метеорология**; англ. **meteorology**) – геофізична наука про земну атмосферу, її будову, властивості і процеси, що відбуваються в ній.

м. динамічна (рос. **метеорология динамическая**; англ. **dynamic meteorology**) – розділ метеорології, в якому займаються застосуванням законів гідродинаміки і термодинаміки до дослідження атмосфери та її рухів.

МЕТОД, -у (рос. **метод**; англ. **method, way, technique, approach, procedure, manner, means, practice**; (режим) **mode**; (адміністративного управління) **technology**; (розрахунку) **theory**).

ВКБ-метод (рос. **ВКБ-метод**; англ. **WKB method**) – те саме, що **метод фазового інтеграла**.

м. анагліфів (рос. **метод анаглифов**; англ. **anaglyph method**; від грец. **ανάγλυφος** – рельєфний) – метод спостереження стереоскопічних зображень із використанням попарних зображень, що утворюють стереопари.

м. валентних зв'язків (рос. **метод валентных связей**; англ. **valence bonds**

method) – те саме, що метод локалізованих пар.

м. валентних схем (рос. метод валентных схем; англ. valence bonds method) – те саме, що метод локалізованих пар.

м. Вентцеля–Крамерса–Брілюєна (рос. метод Вентцеля–Крамерса–Бриллюэна; англ. Wentzel–Kramers–Brillouin method) – те саме, що метод фазового інтеграла.

м. вибірковий (рос. метод выборочный; англ. sampling method) – основний метод математичної статистики, що полягає в прийнятті статистичних рішень на підставі вибірки, тобто сукупності значень спостережуваних величин, отриманих у результаті дослідів. Об'єм вибірки або планується заздалегідь, або з'ясовується в процесі експерименту.

м. Вінера–Хопфа (рос. метод Винера–Хопфа; англ. Wiener–Hopf method) – метод розв'язування інтегральних рівнянь

спеціального вигляду $\varphi(x) = f(x) + l \int_0^x \varphi(y) dy$, що називаються рівняннями типу Вінера–Хопфа (Н. Вінер [N. Wiener], Е. Хопф [E. Hopf], 1931. Введення функцій $\varphi^{\pm}(x) = \theta(\pm x)\varphi(x)$, де $\theta(x) = 1$ при $x > 0$, $\theta(x) = 0$ при $x < 0$, дозволяє звести інтеграл у цьому рівнянні до інтеграла типу згортки. Застосовуючи перетворення Фур'є, одержуємо рівняння з двома невідомими функціями. М. В.–Х. був розроблений для задачі про дифракцію хвиль на півплощині.

м. вимірювання диференціальний (рос. метод дифференциальный измерения; англ. differential method of measurement) – безпосередня оцінка за допомогою вимірювального прилада різниці між вимірюваною та відомою величинами або різниці викликаних ними ефектів.

м. вимірювання компенсаційний (рос. метод измерения компенсационный; англ. balanced

method of measurement, compensation method of measurement) – те саме, що метод нульовий.

м. вимірювання мостовий (рос. метод измерений мостовой; англ. bridge method of measurement) – метод вимірювання електричних опорів сталому або змінному струму за допомогою мостів вимірювальних.

м. вимірювання нульовий (рос. метод измерения нулевой; англ. zero method of measurement, null method of measurement) – те саме, що метод нульовий.

м. вимірювання стробоскопічний (рос. метод измерения стробоскопический; англ. stroboscopic method of measurement) – метод визначення частоти періодичних рухів (коливань струни, обертання вала тощо), заснований на освітленні обертового або коливного тіла короткочасними світловими імпульсами з частотою, яку можна змінювати. Якщо частота повторення імпульсів стає рівною або кратною частоті коливань об'єкта, то у спостерігача створюється враження, ніби об'єкт зупинився (див. також ефект стробоскопічний).

м. геометричної оптики (рос. метод геометрической оптики; англ. geometrical optics method) – наближений асимптотичний метод обчислення хвильових полів, що спирається на уявлення про промені, уздовж яких поширюється енергія хвилі. М. г. о. відповідає широкому, "хвильовому", розумінню геометричної оптики, на противагу геометричній оптиці у вузькому, "променевому", розумінні, орієнтованому на побудову зображень за допомогою променів. Первісний, променевий, період розвитку методу геометричної оптики був завершений працями В. Гамільтона [W. Hamilton] та його послідовників; початок сучасному, хвильовому, періоду поклав П. Дебай [P. Debye], 1911. Цей метод дозволив проводити розрахунки полів у зонах тіні

та півтіні, околі каустик і фокусів, застосовується не тільки в оптиці, але й у радіофізиці, фізиці плазми та ін.

м. ґратки у квантовій теорії поля (рос. **метод решётки** в квантовой теории поля; англ. **lattice method** in quantum field theory) – те саме, що **метод решітки**.

м. Дарвіна–Фаулера у статистичній фізиці (рос. **метод Дарвина–Фаулера** в статистической физике; англ. **Darwin–Fowler method** in statistical physics) – метод обчислення середніх для великого числа N систем, які не взаємодіють, при фіксованій повній енергії E при $N \rightarrow \infty$, $E \rightarrow \infty$, який полягає у побудові твірної функції для статистичної ваги, через яку статистична вага виражається у вигляді контурного інтеграла.

м. Дебая–Шеррера (рос. **метод Дебая–Шеррера**; англ. **Debye–Scherrer method**) – те саме, що **метод полікристала**.

м. Джонса матричний (рос. **метод Джонса матричный**; англ. **Jones matrix method**) – спосіб опису амплітуди, фази та стану поляризації плоских монохроматичних електромагнітних хвиль, які проходять через оптичні системи, що мають подвійний променезалам і дихроїзм. Метод базується на двох поняттях: вектора Джонса, який характеризує стан світлового потоку, і матриці Джонса, що описує властивості оптичного укладу. Використовується для розрахунку поляризаційних систем, особливо в лазерній техніці.

м. дисперсійних співвідношень (рос. **метод дисперсионных соотношений**; англ. **dispersion relations method**) – підхід у теорії елементарних частинок, який виражає динамічні властивості теорії на мові дисперсійних співвідношень – інтегральних співвідношень типу інтеграла Коші для амплітуди процесу взаємодії між елементарними частинками.

м. дослідження напружень оптичний (рос. **метод исследования**

напряжений оптический; англ. **optical stress inspection method**) – метод визначення напруженого стану в моделях деталей машин і будівельних конструкцій, який базується на тому, що більшість прозорих ізотропних аморфних матеріалів (скло, целулоїд, желатина, фенолформальдегідні пластмаси) під дією навантаження стають оптично анізотропними (явище фотопружності). Правильніша назва – поляризаційно-оптичний метод дослідження напружень.

м. електролітичних ванн (рос. **метод электролитических ванн**; англ. **plating bath method, electrolytic bath method, electrolyzer method, electrolyte pot method**) – метод, який застосовується для визначення конфігурації та вимірювання електричних потенціальних полів.

м. збігів (рос. **метод совпадений**; англ. **coincidence method**) – метод вимірювань, який базується на зіставленні ряду оцінок чи сигналів, що рівномірно чергуються і відповідають деяким значенням вимірюваної величини, із рядом оцінок або сигналів, що стосуються відомої величини.

м. зображень (рос. **метод изображений**; англ. **method of images**) – один із методів розв'язання крайових задач математичної фізики (для рівняння Гельмгольца, рівняння Пуассона, хвильового рівняння та ін.), який полягає у зведенні початкової задачі відшукування поля заданих (сторонніх) джерел у присутності граничних поверхонь до розрахунку поля тих же і деяких додаткових (фіктивних) джерел у безмежному середовищі. Останні розміщуються поза областю пошуку поля початкової задачі, їхня величина і положення визначаються формою граничних поверхонь і виглядом граничних умов.

м. імерсійний (рос. **метод иммерсионный**; англ. **immersion method**; від лат. *immersio* – занурення) – метод визначення показника залому n дрібних

зерен (\sim де-кількох мкм) прозорих твердих тіл під мікроскопом. Зерна занурюють у нанесені на предметне скло краплі різних рідин з відомим n . Спостерігаючи під мікроскопом ці препарати, підбирають рідину, найближчу за n до даної речовини. Для порівняння n твердої речовини і рідини користуються методом Бекке, косим освітленням або методом подвійного дифрагмування.

м. ітерацій [мéтод простóї ітерації, мéтод послéдовних набліжень, мéтод повтóрних підстановок] (рос. метод итераций, метод простой итерации, метод последовательных приближений, метод повторных подстановок; англ. iteration method, approximation method, method of successive approximations, method of successive iteration, step-by-step approach, point-by-point method, step-by-step method) – спосіб розв'язання математичних задач, який полягає в побудові послідовності, члени якої отримуються за допомогою повторного застосування якої-небудь операції. М. і. застосовують для розв'язання операторних рівнянь виду $Au = f$, визначення мінімуму функціонала, пошуку власних значень і функцій рівняння $Au = \lambda u$, доказу існування розв'язків цих задач, а також для дослідження поведінки складних систем. Найпростіший алгоритм, що реалізує м. і. – однокрокова ітерація $u^{(k+1)} = A_k u^{(k)}$, $k = 0, 1, 2, \dots$, де $u^{(0)}$ – початковий член послідовності (який обирається досить довільно), збіжність якої визначається принципом стисних відображень. Оператори A_k для рівняння $Au = f$, заданого в лінійному метричному просторі, зазвичай будують за формулами $A_k u^{(k)} = u^{(k)} - H_k(A_k u^{(k)} - f)$, де H_k – деяка послідовність операторів, яка визначає тип ітераційного алгоритму.

м. Кірхгофа (рос. метод Кирхгофа; англ. Kirchhoff's method) – наближений метод розв'язання задач теорії дифракції хвиль, придатний для відшукування

дифрагованого поля при проходженні хвиль через великі (у масштабах довжини хвилі) отвори в екранах. Скалярне хвильове поле $\Psi(\mathbf{r}, t)$ (\mathbf{r} – радіус-вектор, t – час), що задовольняє лінійне хвильове рівняння, можна виразити через значення $\Psi(\mathbf{r}, t)$ та її першої похідної на довільній замкнутій поверхні Σ , що оточує точку спостереження (точку поля \mathbf{r}_f). Це один із різновидів принципу Гюйгенса-Френеля. У випадку $\Psi(\mathbf{r}, t) = \Psi(\mathbf{r}) \exp(-i\omega t)$

(ω – кутова частота), для однозначного визначення $\Psi(\mathbf{r}_f)$, точно кажучи, досить задання на Σ або $\Psi(\mathbf{r})$, або $\partial\Psi/\partial n$ (n – нормаль до Σ , спрямована в бік точки спостереження \mathbf{r}_f), так що їхнє одночасне задання повинне бути погодженим із повним полем – надхідним (зовнішнім) і дифрагованим. Іноді допустимим є задання ψ і $\partial\psi/\partial n$ на Σ , погоджене тільки із зовнішнім полем. У цьому суть наближення в м. К.

м. компенсаційний (рос. метод измерения) компенсационный; англ. balanced method, compensation method [of measurement]) – те саме, що мéтод нульовий.

м. комплексних кутових моментів [мéтод полюсів Редже] у квантовій механіці та квантовій теорії поля (рос. метод комплексных угловых моментов [метод полюсов Редже] в квантовой механике и квантовой теории поля; англ. complex angular momentum method [Regge poles method] in quantum field theory) – теоретичний підхід, який дозволяє пов'язати асимптотику амплітуд розсіяння частинок при високих енергіях із особливостями парціальних амплітуд $f_j(t)$ перехресного (t) каналу (див. також симетрія перехресна) у площині комплексного кутового моменту j .

м. Лауе (рос. метод Лауэ; англ. Laue method) – метод дослідження монокристалів за допомогою дифракції рентгенівського проміння; один з методів

рентгенівського структурного аналізу. У м. Л. тонкий пучок рентгенівського проміння неперервного спектру падає на нерухомий монокристал, закріплений на гоніометричній голівці (див. також **гоніометр рентгенівський**). Випромінювання, розсіяне кристалом у напрямках, зумовлених умовою Бреґґа-Вульфа, реєструється на плоскій фотоплівці, поміщеній за кристалом перпендикулярно до надхідного пучка променів; отримане зображення називається лауеграмою.

м. Ліувілля – Гріна (рос. метод Лиувилля – Грина; англ. Liouville – Green method) – те саме, що метод фазового інтеграла.

м. локалізованих пар [метод валентних схем, метод валентних зв'язків] (рос. метод локализованных пар, метод валентных схем, метод валентных связей; англ. localized pairs method, valence bonds method) – метод розгляду електронної будови молекул, відповідно до якого утворення хімічних зв'язків відбувається за рахунок руху пари електронів із протилежно орієнтованими спінами в полі двох ядер, причому всі хімічні зв'язки в молекулі можуть бути представлені як деякі комбінації таких двоцентрових двоелектронних зв'язків, що зображуються валентними штрихами.

м. Ляпунова (рос. метод Ляпунова; англ. Ljapunov's method) – див. стійкість рұху.

м. магнітометричний (рос. метод магнитометрический; англ. magnetometric method) – метод одержання кривих намагнічення феромагнітних матеріалів (див. також **криві намагнічення**). Найточніший той, у якому застосовується астатичний магнітометр.

м. максимальної правдоподібності (рос. метод максимального правдоподобия; англ. maximum likelihood method) – метод оцінювання невідомих параметрів для розподілу

випадкової величини x за спостереженням її реалізації при параметричному аналізі даних. (Р.Е. Фішер [R.A. Fisher], 1912). З м. м. пов'язана нерівність Крамера-Рао.

м. мерехтінь (рос. метод мерцаний; англ. flicker method) – метод визначення параметрів турбулентності середовища та джерела, яким просвічується середовище, на основі вимірювання статистичних характеристик флуктуацій потоку випромінювання, викликаних модуляцією хвиль неоднорідностями показника заламу (див. також **поширення радіохвиль**). М. м. використовується при вивченні атмосфери, йоносфери, міжпланетної та міжзоряної плазми.

м. модуляції добротності у квантовій електроніці (рос. метод модуляции добротности в квантовой электронике; англ. Q-modulation method in quantum electronics) – метод отримання поодиноких коротких імпульсів лазерного випромінювання великої потужності, при якому добротність оптичного резонатора лазера швидко збільшується від невеликих початкових значень до дуже великих. М. м. д. виконується за допомогою закривачів (затворів) або нелінійних просвітлюваних фільтрів (див. також **лазер, світлофільтр**).

м. молекулярних орбіталей (рос. метод молекулярных орбиталей; англ. molecular orbital method) – метод розрахунку енергії та визначення електронної структури молекули. М. м. о. базується на одноелектронному наближенні, відповідно до якого кожна молекулярна орбіталь описує стан електрона в усередненому полі ядер і всіх інших електронів. Основний метод квантової хімії. Див. також **орбіталь молекулярна**.

м. молекулярної динаміки (рос. метод молекулярной динамики; англ. molecular dynamics method) – збірна

назва декількох чисельних методів розв'язування фізичних задач за допомогою моделювання руху атомів, молекул, колоїдних і т.п. частинок, що складають досліджувану систему. Розглядувана система вважається ергодичною (*див. також ергодичність*). За допомогою м. м. д., як правило, досліджуються такі уклади (рідина, густа плазма і т. п.), у яких середня кінетична енергія порівнянна з потенціальною енергією. М. м. д. дозволяє описати наближення системи до рівноваги. (Б. Олдер [B. Alder] і Т. Вайнрайт [Th. Wainwright], 1957, А. Раман [A. Rahman], 1964).

м. Монте–Карло [мéтод статистичних випробувань] (*рос. метод Монте–Карло, метод статистических испытаний; англ. Monte–Carlo method, method of statistical testing*) – чисельний метод розв'язування різноманітних задач за допомогою моделювання випадкових подій. У фізиці м. М.-К. – це метод дослідження фізичного процесу шляхом створення та використання стохастичної моделі, що відображає динаміку даного процесу, зазвичай реалізується у вигляді комп'ютерних програм. М. М.-К. сформульований у 1949 у роботах Дж. Неймана (Дж. Ноймана) [J. Neumann], С. Улама [S. Ulam], Н. Метрополіса [N. Metropolis].

м. мюонної спінової релаксації [мéтод МСР] (*рос. метод мюонной спиновой релаксации, метод МСР; англ. muon spin relaxation method, heavy electron spin relaxation method*) – дослідження фізико-хімічних властивостей матеріалів і поведінки домішкових частинок за допомогою позитивних мюонів, які імплантуються у випромінені об'єкти. М. МСР базується на законі незбереження просторової парності при розпаді пі-мезонів і мюонів. Суть м. МСР полягає в спостереженні за зміною в часі поляризації ансамблю мюонів, що виникають через магнітну

взаємодію із середовищем мюонів, загальмованих у речовині.

м. наведених ерс (*рос. метод наведённых эрс; англ. induced electromotive force method*) застосовується в теорії антен для розрахунку комплексних амплітуд струму, потужності й опору випромінювання (віднесених до клемних перерізів) системи вібраторів, які збуджуються прикладеними до них заданими сторонніми ерс.

м. найменших квадратів (*рос. метод наименьших квадратов; англ. method of least squares, least-squares method*) – метод оцінювання невідомих параметрів теоретичних моделей за непрямыми вимірюваннями при параметричному аналізі даних (*див. також аналіз даних*). (К. Гаусс [C. Gauß], 1809).

м. нульовий [мéтод вимірювання нульовий, мéтод (вимірювання) компенсаційний] (*рос. метод (измерения) нулевой, метод (измерения) компенсационный; англ. balanced method, zero method, compensation method, null method [of measurement]*) – метод вимірювання, заснований на приведенні до нуля різниці двох порівнюваних величин (вимірюваної та відомої), так що їхня сукупна дія на нульовий прилад цілком зрівноважується.

м. оберненої задачі розсіяння (*рос. метод обратной задачи рассеяния; англ. inverse scattering problem method*) – метод дослідження деяких нелінійних рівнянь математичної фізики. Ґрунтується на представленні досліджуваного нелінійного рівняння у вигляді умови сумісності для системи лінійних рівнянь.

м. обертання зразка (*рос. метод вращения образца; англ. sample rotation method*) – один із методів рентгенівського структурного аналізу.

м. перевалу (*рос. метод перевала; англ. saddle-point method, method of saddle points*) – спосіб оцінки інтегралів, підінтегральні функції яких мають різкий максимум. Суть м. п. полягає в тому, що

основний внесок в інтеграл дає малий окіл точки максимуму z_0 . Перетворюючи шлях інтегрування і роблячи заміну змінних, домагаються того, щоб найбільший внесок в інтеграл давав окіл z_0 якомога меншого розміру, а підінтегральна функція мала найпростіший вигляд. Найпростіший варіант м. п. був використаний П. Лапласом (P. Laplace, 1820).

м. перешійка (рос. **метод перешейка**; англ. **neck method**) – спосіб одержання кривих намагнічення, який полягає в тому, що зразок у формі циліндра або призми намагнічується електромагнітом, між полюсами якого він утворює щось на зразок перешійка. Застосовується переважно для дослідження в області сильних магнітних полів.

м. плавних збурень [метод Рітова] (рос. **метод плавных возмущений, метод Рытова**; англ. **smooth perturbation method**) – наближений метод розв'язання хвильового рівняння або параболічного рівняння Леонтовича, яке описує поширення хвиль з урахуванням дифракції в середовищі з крупномасштабними (порівняно з довжиною хвилі) неоднорідностями показника залому; один із різновидів методу збурень.

м. повторних підстановок (рос. **метод повторных подстановок**; англ. **iteration method, approximation method, method of successive approximations, method of succes-sive iteration, step-by-step approach, point-by-point method, step-by-step method**) – те саме, що метод ітерацій.

м. полікристала [метод Дебая–Шеррера] (рос. **метод поликристалла, метод Дебая–Шеррера**; англ. **polycrystal method, Debye-Scherrer method**) – метод дослідження структури дрібнокристалічних матеріалів за допомогою дифракції рентгенівського проміння на досліджуваному зразку. Дифракційна картина при цьому має вигляд вкладених один в один

коаксіальних дифракційних конусів, у перерізі яких на екрані утворюються максимуми інтерференції дифрагованих променів у вигляді дуг.

м. полюсів Редже у квантовій механіці та квантовій теорії поля (рос. **метод полюсов Редже** в квантовой механике и квантовой теории поля; англ. **Regge poles in quantum field theory**) – те саме, що **метод комплексних кутових моментів**.

м. поляризаційно-оптичний [метод фотопружності] дослідження напружень (рос. **метод поляризационно-оптический, метод фотоупругости** исследования напряжений; англ. **photoelastic method, photomechanics method, photoelastic technique of stress inspection**) – експериментальний метод дослідження напружено-деформованого стану елементів машин і конструкцій на прозорих моделях з оптично чутливих матеріалів. Метод базується на штучному тимчасовому двопробенезаламі – властивості більшості прозорих ізотропних матеріалів (скла, целюлоїду, желатину, пластмас) під дією навантаження ставати оптично анізотропними.

м. послідовних наближень (рос. **метод последовательных приближений**; англ. **method of successive approximations**) – те саме, що метод ітерацій.

м. прискорення частінок резонансний (рос. **метод ускорения частиц резонансный**; англ. **resonance method of particle acceleration**) – метод прискорення заряджених частинок, у якому рух частинок відбувається синхронно (в резонанс) зі змінним прискорювальним електричним полем. У лінійних прискорювачах підтримується однаковість фазової швидкості хвилі та швидкості частинки, у циклічних резонансних прискорювачах – однаковість (у середньому) частоти

обертання частинок у магнітному полі та частоти змінного прискорювального електричного поля (синхротрон, синхрофазотрон, фазотрон, циклотрон).

м. прості ітерації (рос. **метод простой итерации**; англ. **iteration method, method of successive iteration**) – те саме, що **метод ітерацій**.

м. Рабі (рос. **метод Раби**; англ. **Rabi method**) – метод дослідження енергетичної структури атомів і молекул, заснований на явищі резонансного поглинання радіочастотного поля при збігу частоти поля з частотою квантового переходу в цих системах. Розроблений І. Рабі. Як правило, застосовується в спектрометрах радіочастотного діапазону (див. також **радіоспектроскопія**).

м. раптових збурень (рос. **метод внезапных возмущений**; англ. **sudden perturbation method**) – наближений спосіб знаходження та опису основних характеристик імовірностей квантових переходів у процесах швидких зіткнень (процесах "струсу", тобто таких процесах, для яких характерні часи зіткнень малі порівняно з оберненими частотами в незбуреній системі). Імовірності збурення системи при раптовому зовнішньому впливові можуть досягати величини порядку одиниці. Виділяють два крайні випадки процесів струсу: типу розсіяння (приклад застосування – процеси кулонівського збурення ядра важкими йонами, кулонівського збурення атомів швидкими нейтральними атомами) і типу включення (приклад – розрахунки збурення та іонізації атомів при бета-розпаді ядер).

м. решітки [**метод ґратки**] у квантовій теорії поля (рос. **метод решётки** в квантовой теории поля; англ. **lattice method in quantum field theory**) – метод проведення обчислень і аналізу якісних властивостей різних моделей переважно в теоріях калібрувальних полів, включаючи квантову хромодинаміку, що базується на

апроксимації неперервного простору-часу дискретною сукупністю точок – решіткою. Найчастіше використовуються кубічна ґратка, точки якої (які зветься вузлами) розташовані у вершинах кубів, що заповнюють простір. Найкоротший проміжок між сусідніми вузлами зветься ребром, а довжина ребра – кроком решітки.

м. Рітова (рос. **метод Рытова**; англ. **smooth perturbation method**) – див. **метод плавних збурень**.

м. рівносигнальної зони (рос. **метод равносигнальной зоны**; англ. **equisignal-zone method**) – метод визначення напрямку на об'єкт, що випромінює або відбиває радіохвилі, який базується на порівнянні амплітуд сигналів, прийнятих кількома антенами з діаграмами напрямленості, які перетинаються в просторі.

м. розділення змінних (рос. **метод разделения переменных**; англ. **method of separation of variables**) – метод знаходження частинних розв'язків математичної фізики рівнянь шляхом розкладу розв'язку, що залежить від повного набору незалежних змінних, у добуток співмножників, які залежать від піднаборів незалежних змінних, що не перетинаються. Якщо кожен співмножник залежить лише від однієї змінної, то розділення змінних зветься повним. Якщо принаймні один зі співмножників залежить від більш як одної незалежної змінної, то розділення змінних зветься частковим або *P*-розділенням.

м. самоузгодженого поля [**метод Хартрі–Фока**] (рос. **метод самосогласованного поля**, **метод Хартри–Фока**; англ. **Hartree-Fock method**) – поширений метод наближеного опису та розрахунку системи взаємодіючих ферміонів у квантовій механіці, заснований на припущенні про те, що рух кожної частинки з достатньою точністю визначається самоузгодженим полем,

тобто полем взаємодії даної частинки з рештою частинок системи, усередненим за рухом цих частинок. Застосовується для розрахунку стаціонарних станів атомів і молекул, а також для опису даних розсіяння електронів атомами, фотоефекту та інших реакцій, у яких відіграють роль електронні оболонки атомів.

м. спінової луни (рос. **метод спинового эха**; англ. **spin echo method**) – один з імпульсних методів спостереження ядерного магнітного резонансу, ядерного квадрупольного резонансу та електронного парамагнітного резонансу та вимірювання часів релаксації магнітних моментів.

У м. с. л., на відміну від стаціонарних методів спостереження резонансів, використовують два коротких імпульси радіочастотного магнітного поля, які розділені в часі деяким інтервалом. Коли інтервал часу дорівнює часові релаксації магнітного момента, з'являється сигнал спінової луни, що виникає з затримкою, рівною відстані між імпульсами збуджувального поля.

м. статистичних випробувань (рос. **метод статистических испытаний**; англ. **method of statistical testing**) – те саме, що **метод Монте-Карло**.

м. Тамма-Данкова (рос. **метод Тамма-Данкова**; англ. **Tamm-Dankov method**) – наближений метод у квантовій теорії поля (КТП), суть якого полягає в тому, що у точних рівняннях гамільтонового формулювання КТП нехтують усіма амплітудами з числом частинок більшим наперед заданого і потім розв'язують точно вкорочену систему рівнянь, що лишилася.

м. Тейлера (рос. **метод Тейлера**; англ. **direct-shadow method, schlieren method**) – те саме, що **шлірен-метод**.

м. тіньовий (рос. **метод теневой**; англ. **shadow method, through-transition method**) – метод визначення дефектів обробки поверхонь оптичних деталей і

малих змін показника залому прозорих середовищ, заснований на залежності контрасту освітленості в зображенні досліджуваної деталі від величини та характеру дефектів. М. т. застосовується для виявлення відхилів від сферичності оптичних поверхонь, для дослідження аберацій оптичних зображень, для дослідження розподілу показника залому в ізотропних середовищах, наприклад, при дослідженні розподілу густини повітряних потоків в аеродинамічному експерименті.

м. Томаса-Фермі (рос. **метод Томаса-Ферми**; англ. **Thomas-Fermi method**) – наближений метод опису та розрахунку багаточастинкових систем великої густини, який являє собою один із варіантів квазікласичного наближення квантової механіки.

м. фазового інтеграла [**метод Лиувілля – Гріна, метод Вентцеля-Крамерса-Бріллюэна, ВКБ-метод**] (рос. **метод фазового интеграла, метод Лиувилля – Грина, метод Вентцеля-Крамерса-Бриллюэна, ВКБ-метод**; англ. **Wentzel-Kramers-Brillouin method, WKB method, Liouville – Green method, phase integral method**) – спосіб наближеного розв'язання звичайного диференціального рівняння $u''(x) + g(x)u(x) = 0$. До такого вигляду зводяться багато рівнянь, що описують стаціонарний хвильовий процес у середовищі, властивості якого визначаються гладенькою функцією $g(x)$ (наприклад, одновимірне рівняння Шредінгера). М. ф. і. застосовується для різних задач поширення хвиль.

м. Фарадея вимірювання магнітної сприйнятливості (рос. **метод Фарадея измерения магнитной восприимчивости**; англ. **Faraday method of magnetic susceptibility measurement**) – метод, який полягає у визначенні на магнітних вагах сили, що діє на досліджуваний зразок із боку неоднорідного магнітного поля.

м. Фізо визначення швидкості світла (*рос. метод Физо* определения скорости света; *англ. Fizeau method of light velocity determination*) – метод, який базується на амплітудній модуляції світлового потоку обертовим зубчастим колесом. Цей світловий потік, розділений колесом на окремі імпульси, проходить певну відстань, відбивається від дзеркала і знову потрапляє на зубці колеса. Підбираючи частоту обертання колеса, щоб відбитий світловий імпульс виявився затриманим зубцем, можна обчислити швидкість світла.

м. фотоемульсійний (*рос. метод фотоэмульсионный; англ. photographic method*) – метод реєстрації йонізуючих випромінювань за допомогою товстошарових фотоемульсій, які називають також ядерними фотографічними емульсіями. Є одним з основних методів експериментальної ядерної фізики.

м. фотопружності дослідження напружень (*рос. метод фотоупругости* исследования напряжений; *англ. photoelastic method, photomechanics method, photoelastic technique of stress inspection*) – те саме, що **метод поляризаційно-оптичний**.

м. функціоналів Фока (*рос. метод функционалов Фока; англ. Fock functional method*) – особливий спосіб формулювання рівнянь квантової теорії поля, заснований на введенні спеціального функціонального аргумента, який має допоміжний характер і після виконання всіх викладок спрямовується до нуля.

м. Хартрі–Фока (*рос. метод Хартри–Фока; англ. Hartree–Fock method*) – те саме, що **метод самоузгодженого поля**.

м. частотно-контрастної характеристики (*рос. метод частотно-контрастной характеристики; англ. contrast transfer function method, modulation transfer function method,*

square-wave response characteristic method, amplitude function method) – метод опису властивостей оптичного прилада, пов'язаних із його відхилом від ідеального. У загальному випадку ці властивості описують функцією, що задає розподіл освітленості в зображенні якого-небудь стандартного тест-об'єкта з певним розподілом яскравості. У цьому методі стандартним розподілом яскравості є гармонічний; розподіл освітленості в зображенні виявляється також гармонічним, але з іншими амплітудою та фазою, які залежать від частоти і властивостей прилада. М. ч.-к. х. широко застосовується для дослідження якості фотографічних систем за допомогою періодичних мір.

шлірен-метод [**метод Тépлера**] (*рос. шлирен-метод, метод Теплера; англ. direct-shadow method, schlieren method*) – різновид тіньового методу дослідження оптичних неоднорідностей середовища. Застосовується в аеродинамічному експерименті.

м-ди контролю магнітні (*рос. методы контроля магнитные; англ. magnetic control methods*) – сукупність способів виявлення різних дефектів, дослідження фазових перетворень, вивчення структури і контролю якості термічної та хіміко-термічної обробки феромагнітних матеріалів і сплавів шляхом визначення їхніх властивостей у магнітних полях.

м-ди матричні в оптиці (*рос. методы матричные в оптике; англ. matrix methods in optics*) – використання матриць для опису поведінки параксiальних (з малими кутами нахилів) світлових пучків в оптичних системах із коловою симетрією, що включає елементи з однорідного або "лінзоподібного" середовища з плоскими або сферичними поверхнями.

м-ди непараметричні (*рос. методы непараметрические; англ. nonparametric methods*) – сукупність прийомів і методів математичної статистики, заснованих на

непараметричному представленні функції розподілу. М. н. особливо ефективні в задачах аналізу експериментальних даних на стадії пошукового аналізу. М. н. використовують лише неперервність функції розподілу і застосовуються для оцінювання густини ймовірності та перевірки статистичних гіпотез.

м-ди прискорення колективні (рос. *методы ускорения коллективные*; англ. *collective acceleration methods*) – методи прискорення заряджених частинок, а також їх утримання в процесі прискорення, в яких використовуються власні електромагнітні поля, що виникають у результаті взаємодії однієї групи зарядів з іншою або внаслідок взаємодії групи зарядів з електромагнітною хвилею або плазмою (на відміну від звичайних методів прискорення, де створювані зовнішні поля, електричні або магнітні, мають конфігурацію, що забезпечує як прискорення, так і утримання в процесі прискорення заряджених частинок).

м-ди розвідки електричні (рос. *методы разведки электрические*; англ. *electrical prospecting methods*) – методи дослідження земних надр, засновані на особливостях протікання у землі електричного струму, які зумовлені розподілом у ній неоднорідностей – гірських порід, мінералів, корисних копалин тощо.

МЕТР, -а (рос. *метр*; англ. *meter*) – одиниця довжини, основна одиниця СІ. М. – відстань, яку проходить у вакуумі плоска електромагнітна хвиля за $1/299792458$ частку секунди (прийнято на 17-й Генеральній конференції з мір і вагів, 1983).

кілограм-метр за секунду, кг·м/с (рос. *килограм-метр в секунду*, кг·м/с; англ. *kilogram-meter per second*, kg·m/s) – див. **кілограм**.

м. динамічний (рос. *метр динамический*; англ. *dynamic meter*) – одиниця геопотенціалу, яка дорівнює

роботі, що здійснюється при переміщенні одиниці маси на 1 м проти поля напруженості в 10 м/сек^2 .

МЕТРИКА (рос. *метрика*; англ. *metric*) – узагальнення поняття відстані між точками евклідового простору на множинах, у яких можна ввести метричні простори. М. евклідового простору в криволінійних координатах і м. ріманового простору визначаються метричним тензором. М. гільбертового простору задається його нормою (або скалярним добутком).

м. простору-часу (рос. *метрика пространства-времени*; англ. *space-time metric*) – основна геометрична структура, якою наділяється просторово-часове багатоманіття в спеціальній і загальній теорії відносності; визначається заданням поля симетричного коваріантного тензора 2-го рангу з відмінним від нуля визначником – метричного тензора.

МЕТРОЛОГІЯ (рос. *метрология*; англ. *metrology*) – наука про вимірювання та методи здійснення їхньої повсюдної єдиності і необхідної точності. Проблеми м.: загальна теорія вимірювань, методи визначення точності вимірювань, створення еталонів і зразкових засобів вимірювань і т.п.

м. квантова (рос. *метрология квантовая*; англ. *quantum metrology*) – наука про вимірювання, яка базується на квантових явищах. Основна проблема м. к.– встановлення т. зв. природної системи одиниць на основі фундаментальних сталих (констант).

МЕХАНІКА (рос. *механика*; англ. *mechanics*) – наука про механічний рух матеріальних тіл і взаємодії між ними, що відбуваються при цьому. Під механічним рухом розуміють зміну з часом взаємного розташування тіл або їхніх частин у просторі. Взаємодії в м. – такі дії тіл одне на одного, результатом яких є зміни швидкостей точок цих тіл або

їхня деформація. Під м. зазвичай розуміють т. зв. класичну м., в основі якої лежать закони механіки Ньютона, а предметом її вивчення є рух будь-яких матеріальних тіл (крім елементарних частинок), що відбуваються з швидкостями, малими порівняно зі швидкістю світла.

м. квантова [механіка хвильова] (рос. **механика квантовая, механика волновая**; англ. **quantum mechanics, wave mechanics**) – теорія, що встановлює спосіб опису та закони руху фізичних систем, для яких величини, що характеризують систему і мають розмірність дії, виявляються порівнянними зі сталою Планка \hbar . Цю умову задовольняє, як правило, рух мікрочастинок (електронів в атомі, атомів у молекулі, нуклонів у ядрах і т.д.). Однак у деяких випадках специфічні квантові властивості мають макроскопічні системи як ціле (див. також **ефекти квантові макроскопічні**). М. к. являє собою систему понять і адекватний їй математичний апарат, необхідний і достатній для опису всіх спостережуваних властивостей відповідних систем і їхнього руху. Закони м. к. є фундаментом наук про будову речовини.

м. квантова релятивістська (рос. **механика квантовая релятивистская**; англ. **relativistic quantum mechanics**) – розділ теоретичної фізики, в якому розглядаються релятивістські квантові закони руху мікрочастинок (електронів та ін.) у так званому одночастинковому наближенні.

м. небесна (рос. **небесная**; англ. **celestial mechanics**) – розділ астрономії, що вивчає рух тіл Сонячної системи.

м. релятивістська (рос. **механика релятивистская**; англ. **relativistic mechanics**) – розділ теоретичної фізики, що розглядає класичні закони руху тіл (частинок) при швидкостях v , порівнянних зі швидкістю світла c .

Базується на частинній (спеціальній) теорії відносності.

м. рідин і газів (рос. **механика жидкостей и газов**; англ. **fluid mechanics, mechanics of fluids**) – те саме, що **гідроаеромеханіка**.

м. сипких середовищ (рос. **механика сыпучих сред**; англ. **granular media mechanics, loose media mechanics**) – розділ механіки суцільних середовищ, у якому досліджується рівновага та рух сипких середовищ (піщаних, глинистих і інших ґрунтів, зерна і т.д.). Задача м. с. с. – головним чином визначення тиску ґрунтів на опорні стінки, форми можливих поверхонь сповзання схилів, обчислення необхідної глибини фундаментів, визначення тиску зерна на стіни елеваторів і т.д.

м. статистична (рос. **механика статистическая**; англ. **statistical mechanics**) – див. **фізика статистична**.

м. суцільного середовища (рос. **механика сплошной среды**; англ. **mechanics of continua**) – розділ механіки, присвячений вивченню руху та рівноваги газів, рідин і твердих тіл, які деформуються; підрозділяється на гідроаеромеханіку, газову динаміку, теорію пружності, теорію пластичності.

м. тіл змінної маси (рос. **механика тел переменной массы**; англ. **variable mass body mechanics**) – розділ теоретичної механіки, що вивчає рух матеріальних тіл, маса яких змінюється під час руху (І.В. Мещерський, К.Е. Ціолковський). Задачі м. т. з. м. виникли з розвитком авіаційної та ракетної техніки.

м. фізико-хімічна (рос. **механика физико-химическая**; англ. **physicochemical mechanics, physico-chemical mechanics, physical and chemical mechanics**) – область науки, яка вирішує два основних завдання: 1) з'ясування закономірностей і механізму фізико-хімічних і механічних процесів одержання різного роду твердих тіл, структурованих

дисперсних систем, будівельних і конструкційних матеріалів із заданими механічними властивостями та структурою; 2) встановлення залежностей механічних властивостей твердих тіл і структурованих систем від сукупності механічних факторів, температури, складу і структури досліджуваного тіла та його фізико-хімічної взаємодії з навколишнім середовищем.

м. хвильова́ (рос. **механика волновая**; англ. **wave mechanics**) – те саме, що **механіка квантова**.

МЕХАНОСТРІКЦІЯ (рос. **механострикция**; англ. **mechanostriktion**) – додаткова деформація, яка виникає у впорядкованих магнетиках при прикладанні до них механічних напружень, які призводять до перерозподілу магнітних моментів доменів, що спричинює зміни намагніченості, а це через магнітострикцію викликає додаткову деформацію.

МЕХАНОТРО́Н, -а (рос. **механотрон**; англ. **movable-electrode tube**) – електронна лампа, у якій керування електронним струмом здійснюється механічним переміщенням одного або декількох її електродів. Механотрони слугують для перетворення механічних величин в електричні і застосовуються як датники при вимірюваннях малих переміщень, малих зусиль, тисків, прискорень та ін.

МЕХО́М, -а (рос. **мехом**; англ. **mechanical Ohm**) – те саме, що **Ом механічний**.

МИША́К, -у́ (рос. **мышьяк**; англ. **arsenic**), As – те саме, що **арсєн**.

МИГРА́ЦІЯ (рос. **миграция**; англ. **migration**; від лат. **migratio** – переміщення).

м. ене́ргії (рос. **миграция энергии**; англ. **energy migration**) – один із

процесів перенесення енергії в конденсованих середовищах, при якому енергія електронного збудження безвипромінювально передається від збудженої частинки до такої ж, але незбудженої частинки, що перебуває від першої на відстані, меншій за довжину хвилі випромінювання. Багаторазове повторення цього процесу призводить до просторового переміщення збудження.

МІДЕ́ЛЬ, -длю (рос. **мидель**; англ. **midlength section**) – те саме, що **перері́з мідлевий**.

МІДЬ, -і (рос. **медь**; англ. **copper**; лат. **Cuprum**), Cu – хімічний елемент побічної підгрупи I групи періодичної системи елементів, ат. номер 29, ат. маса 63,546. Природна мідь містить два стабільних ізотопи ^{63}Cu (69,17 %) і ^{65}Cu . Електронна конфігурація двох зовнішніх оболонок $3s^2p^6d^{10}4s^1$. М. – м'який кувний метал червоного кольору, має кубічну гранецентровану структуру з параметром $a = 0,36148$ нм. Густина 8,94 кг/дм³, $t_{\text{пл}} = 1084,5^\circ\text{C}$, $t_{\text{кип}} = 2540^\circ\text{C}$, має високу теплопровідність і малий електричний опір. Сполуки міді отруйні.

МІКАЛЕ́КС, -у (рос. **микалекс**; англ. **micalex, mycalex**) – електроізоляційний матеріал, що є сумішшю легкоплавкого (свинцевого або барієвого) скла з порошком меленої слюди (близько 40 %).

МІКАНІ́Т, -у (рос. **миканит**; англ. **micanite**) – електроізоляційний матеріал, який виготовляється з тонких пелюсток відщипаної слюди, що склеюються в кілька шарів електроізоляційними лаками або смолами і наклеюються на папір чи тканину.

МІКРО..., мк, μ (рос. **микро...**, мк, μ ; англ. **micro...**, μ ; від грец. **μικρός** – малий) – основа до найменування одиниці вимірювання для утворення найменування частинної одиниці, що

складає одну мільйонну частку (10^{-6}) від вихідної.

МІКРОБАРОГРАФ, -а (рос. **микробарограф**; *англ. microbarograph*) – прилад для автоматичного запису дуже малих або швидких змін атмосферного тиску.

МІКРОДОЗИМЕТРІЯ (рос. **микродозиметрия**; *англ. microdosimetry*) – дослідження мікроскопічного розподілу поглиненої енергії при впливі іонізуючого випромінювання на об'єкт і встановлення зв'язку між параметрами цього розподілу та відгуком об'єкта на його опромінення (радіаційно-індукований ефект).

МІКРОЕЛЕКТРОНІКА (рос. **микрорелектроника**; *англ. microelectronics*) – область електроніки, що охоплює проблеми створення електронних пристроїв у мікромініатюрному інтегральному виконанні. Продукція м. – інтегральні схеми, що слугують елементами комп'ютерів, автоматизації, систем керування та зв'язку.

МІКРОЗЙОМКА (рос. **микросъёмка**; *англ. cine-photomicrography*) – фото- або кінозйомка мікрооб'єктів через мікроскоп.

МІКРОІНТЕРФЕРОМЕТР, -а (рос. **микроринтерферометр**; *англ. interference microscope, microinterferometer*) – інтерференційний прилад для дослідження поверхонь, для вимірювання товщини плівок, малих переміщень і т.д. Уперше розроблений В. П. Лінником, 1933 р.

МІКРОКАТОР, -а [голівка пружинна вимірювальна] (рос. **микрокатор, головка пружинная измерительная**; *англ. twisted-spring*)

micrometer) – прилад для вимірювання лінійних розмірів абсолютним (у межах шкали) або відносним (порівнянням з кінцевою мірою довжини або зразковою деталлю) методами.

МІКРОЛІТОГРАФІЯ (рос. **микроритология**; *англ. microlithography*) – формування мікромалюнків на поверхні твердого тіла. М. включає: нанесення на підкладку тонкого шару фоторезисту, експонування окремих областей резисту відповідно до фотошаблону та проявлення. М. лежить в основі технології мікроелектроніки.

МІКРОМАГНЕТІЗМ, -у [магнетизм кластерних стёкол] (рос. **микрормагнетизм, магнетизм кластерных стёкол**; *англ. micromagnetism*) – сукупність магнітних властивостей деяких неупорядкованих твердих розчинів (у певних концентраційних інтервалах), зумовлена наявністю випадкових конкуруювальних (знакозмінних) обмінних взаємодій між локалізованими магнітними моментами та неоднорідністю розподілу концентрації компонентів розчинів (відмінності в ближньому порядку атомів).

МІКРОМАНІПУЛЯТОР, -а (рос. **микрорманипулятор**; *англ. micromanipulator*) – прилад для маніпулювання з мікроскопічними об'єктами (*див. також мікроркоп*).

МІКРОМАНОМЕТР, -а (рос. **микрорманометр**; *англ. micromanometer, micropressure ga(u)ge*) – манометр для вимірювання малих (~10-100 мм вод. ст.) надлишкових і вакуумметричних тисків або різниці тисків. Найбільш поширені рідинні мікроманометри.

МІКРОМЕТР, -а (рос. **микрорметр**; *англ. micrometer*) – 1) прилад для

лінійних вимірювань; 2) відліковий пристрій для вимірювальних приладів.

об'єкт-мікрóметр (рос. **объект-микрометр**; англ. **object-micrometer**) – штрихова міра довжини малого розміру, призначена для визначення збільшення лінійного поля зору мікроскопів, ціни поділки окулярних мікрóметрів, шкал і сіток, а також для проведення вимірювань за допомогою мікроскопів.

МІКРОН, -а, мкм, μ (рос. **микрон**, мкм, μ ; англ. **micrometre**, μ) – позасистемна одиниця довжини, що дорівнює 10^{-6} м.

МІКРОНАПРЇЖЕННЯ (рос. **микронапряжения**; англ. **microstress**) – внутрішні напруження, що існують у кристалах при відсутності зовнішніх сил і зрівноважені в об'ємах, малих порівняно з об'ємом всього тіла.

МІКРОНЕСТІЙКОСТІ, -стей, мн. (рос. **микронеустойчивости**; англ. **microinstabilities**).

м. **плазми** (рос. **микронеустойчивости плазмы**; англ. **plasma microinstabilities**) – дрібномасштабні плазмові нестійкості, небезпечні для утримання плазми, які не призводять до негайного руйнування рівноважного стану плазми, а впливають на її утримання через процеси перенесення – дифузію частинок і теплопровідність.

МІКРООБ'ЄКТИВ, -а (рос. **микрообъектив**; англ. **microscope objective**) – оптична система, що застосовується в мікроскопі для одержання збільшеного зображення (див. також **мікрóскоп**).

МІКРОПРИЧІННІСТЬ, -ості [локальність] (рос. **микрочинность, локальность**; англ. **microcausality**) – фундаментальна властивість взаємодійних полів у локальній квантовій теорії поля, що полягає в зникненні комутатора (антикомутатора) операторів

Бозе- (Фермі-) поля в представленні Гейзенберга (Гай-зенберга) в точках простору, розділених просторовоподібним інтервалом (див. також **комутативність локальна**).

МІКРОПРОЄКТОР, -а (рос. **микроскоп проектор**; англ. **microscope projector**).

м. **лазерний** [**мікрóскоп проєкційний лазерний**] (рос. **микроскоп проекционный лазерный**; англ. **laser microscope projector**) – проєкційний мікроскоп, у якому для збільшення яскравості одержуваних зображень використовується підсилювач яскравості (ПЯ), що діє на основі вимушеного (стимульованого) випромінювання. Вимушене випромінювання повторює всі властивості змущувального, у тому числі фазу, поляризацію, тому ПЯ можна ставити у будь-яке місце оптичної системи на шляху пучків світла, що поширюються в ній.

МІКРОПРОЄКЦІЯ (рос. **микроскоп проекция**; англ. **microprojection**) – одержання на екрані оптичних зображень малих об'єктів за допомогою мікроскопа для демонстрації зображень одночасно декільком спостерігачам у мікрофотографії і мікрокінематографії й ін.

МІКРОПРОФІЛОМЕТР, -а (рос. **микроскоп профилометр**; англ. **microprofilometer**) – інтерференційний прилад для дослідження шорсткості поверхонь. Відрізняється від мікроінтерферометра можливістю контролю поверхонь не тільки з паралельними один одному штрихами, але і з нерегулярними, хаотично напрямленими слідами обробки.

МІКРОПРОЦЕСОР, -а, МП (рос. **микроскоп процессор**, МП; англ. **microprocessor**) – програмно керований універсальний пристрій для цифрової

обробки дискретної і (чи) аналогової інформації і для керування процесом цієї обробки, побудований на одній або кількох великих інтегральних схемах. МП може виконувати ті ж функції, що і процесор комп'ютера, звідси назва "МП".

МІКРОРАДІОХВІЛІ, -ль, *мн.* (*рос.* **микрорадиоволны**; *англ.* **microwaves**) – *див.* **мікрохвілі**.

МІКРОРЕНТГЕНОГРАФІЯ (*рос.* **микрорентгенография**; *англ.* **X-ray micrography**) – **мікроскопія рентгенівська**.

МІКРОСЕЙСМИ, -ів, *мн.* (*рос.* **микросейсм**; *англ.* **microseisms**) – квазістаціонарні коливання земної кори, які скрізь спостерігаються. Зазвичай мають горизонтальні та вертикальні компоненти і мають період 2-10 сек; амплітуда – від частки μ до сотень μ . Вважають, що причина мікросейсмів – стійні хвилі в океанах і морях.

МІКРОСКОП, -а (*рос.* **микроскоп**; *англ.* **microscope**; *від грец.* $\mu\kappa\rho\sigma$ – малий і $\sigma\kappa\omicron\pi\epsilon\upsilon\omega$ – мічу, цілюся).

м. автоелектронний (*рос.* **автоэлектронный**; *англ.* **electron microscope**) – те саме, що **мікроскоп електронний**.

м. автійонний (*рос.* **микроскоп автоионный**; *англ.* **field-ion microscope**) – те саме, що **проєктор іонний**.

м. біологічний (*рос.* **микроскоп биологический**; *англ.* **biological microscope**) – найбільш розповсюджений мікроскоп для біологічних, цитологічних, мікробіологічних, медичних і інших робіт, для прозорих об'єктів у хімії, фізиці, мінералогії й інших областях.

м. вимірювальний (*рос.* **микроскоп измерительный**; *англ.* **measuring microscope**) – прилад для вимірювання розмірів об'єкта. М. в. складається з власне мікроскопа, предметного столика, освітлювального пристрою та вимірювального механізму.

м. для ядерних досліджень (*рос.* **микроскоп для ядерных исследований**; *англ.* **nuclear emulsion microscope**) – мікроскоп для вивчення фотоемulsій, які зазнали бомбардування елементарними частинками.

м. електронний (*рос.* **микроскоп электронный**; *англ.* **electron microscope**) – прилад для отримання зображень мікрооб'єктів із дуже великим збільшенням, у якому, на відміну від світлового мікроскопа, замість світлових пучків використовуються пучки швидких електронів, прискорених електричним полем, а замість скляних лінз використовуються електронні лінзи. Роздільна спроможність найкращих м. е. досягає 4,5 – 5 Ангстремів.

м. електронний просвічувальний (*рос.* **микроскоп электронный просвечивающий**; *англ.* **transmission electron microscope**) – електронний мікроскоп, у якому зображення створюється електронами, що проходять крізь об'єкт.

м. електронний растровий (*рос.* **микроскоп электронный растровый**; *англ.* **electron-scan microscope, reflection electron microscope**) – електронний мікроскоп, який працює на принципі сканування, тобто послідовного від точки до точки переміщення тонкого електронного пучка (зонда) по об'єкту.

м. інтерференційний (*рос.* **микроскоп интерференционный**; *англ.* **interference microscope**) – мікроскоп, що застосовується для вивчення мікрорельєфу поверхонь оброблених металевих деталей і для вивчення біологічних об'єктів.

м. іонний (м. йонний) (*рос.* **микроскоп ионный**; *англ.* **ion microscope**) – електроннооптичний прилад, у якому для одержання зображення застосовується йонний пучок, створюваний термойонним або газорозрядним іонним джерелом. За принципом дії м. й. аналогічний електронному мікроскопу. Проходячи

через об'єкт і зазнаючи в різних його ділянках розсіяння та поглинання, йонний пучок фокусується системою електростатичних або магнітних лінз і створює на екрані або фотошарі збільшене зображення об'єкта. М. і. має вищу роздільну спроможність порівняно з електронним мікроскопом. Довжина хвилі де Бройля для йонів у $(M/m)^{1/2}$ раз менша, ніж для електронів (M – маса йона, m – маса електрона) при однаковій прискорювальній напрузі, внаслідок чого в м. і. спотворення, зумовлені дифракцією, які обмежують роздільну спроможність електронного мікроскопа, дуже малі.

м. іонний польовий (м. йонний польовий) (рос. **микроскоп ионный полевой**; англ. **field-ion microscope**) – те саме, що **проєктор іонний**.

м. люмінесцентний (рос. **микроскоп люминесцентный**; англ. **fluorescence microscope**) – мікроскоп для спостереження мікрооб'єктів у світлі їхньої люмінесценції. Оптична схема м. л. відрізняється від звичайної схеми вибором джерела світла та наявністю двох світлофільтрів: перед конденсором і після об'єктива.

м. металографічний (рос. **микроскоп металлографический**; англ. **metallographic microscope**) – мікроскоп для дослідження мікроструктури металів і інших непрозорих об'єктів.

м. оптичний (рос. **микроскоп оптический**; англ. **light microscope, optical microscope**) – оптичний прилад для одержання дуже збільшених зображень об'єктів (чи деталей їхньої структури), не видимих неозброєним оком. М. о. дає можливість розрізнити структури з відстанню між елементами до 0,2 мкм. М. о. має двоступеневу систему збільшення (об'єктив і окуляр), що забезпечує збільшення до 1500 крат.

м. поляризаційний (рос. **микроскоп поляризационный**; англ. **polarizing microscope**) – мікроскоп для вивчення анізотропних об'єктів у поляризованому

світлі. Застосовується для дослідження гірських порід, мінералів, шлаків, вогнетривів, біологічних препаратів та ін.

м. проєкційний (рос. **микроскоп проекционный**; англ. **projection microscope**) – мікроскоп для проєктування на екран зображень мікроскопічних препаратів.

м. проєкційний лазерний (рос. **микроскоп проекционный лазерный**; англ. **laser microscope projector**) – те саме, що **мікропроєктор лазерний**.

м. рентгівський (рос. **микроскоп рентгеновский**; англ. **X-ray microscope**) – мікроскоп, у якому завдяки малій довжині хвилі рентгівського випромінювання досягається дифракційне розділення порядку декількох десятків нм і який за теоретичною величиною розділення займає проміжне положення між оптичним і електронним мікроскопами.

м. телевізійний (рос. **микроскоп телевизионный**; англ. **television microscope**) – прилад, який складається зі звичайного мікроскопа і телевізійного пристрою для передачі зображення на екран телевізійної трубки.

м. ультрафіолетовий (рос. **микроскоп ультрафиолетовый**; англ. **ultraviolet microscope**) – мікроскоп для дослідження мікрооб'єктів в ультрафіолетовому промінні.

МІКРОСКОПІЯ (рос. **микроскопия**; англ. **microscopy**).

м. акустична (рос. **микроскопия акустическая**; англ. **acoustic microscopy**) – сукупність методів візуалізації мікроструктури та форми малих об'єктів за допомогою УЗ і гіперзвукових хвиль.

м. двохвильова (рос. **микроскопия двухволновая**; англ. **two-wave microscopy**) – область електронної мікроскопії, метою якої є підвищення роздільної спроможності електронного мікроскопа. М. д. полягає в тому, що спочатку одержують фотографію дифракційної картини об'єкта,

освітлюючи його випромінюванням з короткою довжиною хвилі (електронним пучком), а на другому етапі відтворюють образ об'єкта, освітлюючи отриману фотографію дифракції випромінюванням з набагато більшою довжиною хвилі (видимого діапазону).

м. електронна (рос. **микроскопия электронная**; англ. **electronic microscopy**) – розділ електроніки, в якому розглядаються питання формування зображення, методи препарування об'єктів і їх дослідження в електронному мікроскопі, а також методи визначення параметрів мікроскопа. Див. також **мікроскоп електронний**.

м. оптична [мікроскопія світлова] (рос. **микроскопия оптическая, микроскопия световая**; англ. **light microscopy, optical microscopy, visible(light) microscopy**) – сукупність методів спостережень і досліджень за допомогою оптичного мікроскопа. Розрізняють методи світлого (темного) поля в відбитому світлі або прохідному світлі, фазово-контрастну м. о., метод інтерференційного контрасту, поляризаційну м. о., люмініцентну, ультрафіолетову й інфрачервону, стереоскопічну, контактну, телевізійну, конфокальну, аналітичну м. о.

м. світлова (рос. **микроскопия световая**; англ. **light microscopy, optical microscopy, visible(light) microscopy**) – те саме, що **мікроскопія оптична**.

м. ультрафіолетова (рос. **микроскопия ультрафиолетовая**; англ. **ultraviolet microscopy**) – мікроскопія, в якій освітлення об'єкта спостереження здійснюється ультрафіолетовим випромінюванням. Застосування ультрафіолетового проміння дозволяє збільшити роздільну спроможність мікрооб'єктива і одержати більші значення оптичного збільшення, ніж при використанні світла видимого діапазону. Спостереження об'єкта в ультрафіолетовому мікроскопі проводять на люмінесцентному екрані або за

допомогою електроннооптичного перетворювача чи фотоемулсії.

МІКРОСПЕКТРОФОТОМЕТР, -а (рос. **микроспектрофотометр**; англ. **microspectrophotometer**) – вид мікрофотометра.

МІКРОСХЕМА (рос. **микросхема**; англ. **microelectronic circuit, microcircuit chip**) – те саме, що **схе́ма інтегральна**.

МІКРОТРО́Н, -а (рос. **микротрон**; англ. **microtron**; від грец. **μικρός** – малий і (елек)трон) – циклічний резонансний прискорювач електронів з незмінним у часі провідним магнітним полем і сталою частотою прискорювального НВЧ поля.

МІКРОФОН, -а (рос. **микрофон**; англ. **microphone**; від грец. **μικρός** – малий і **φωνή** – звук) – приймач звуку, що являє собою електроакустичний перетворювач, призначений для перетворення звукових коливань у повітряному середовищі в електричні сигнали. У комплект м., крім перетворювача, входять узгоджувальні трансформатори, попередні підсилювачі та ін.

МІКРОФОТОМЕТР, -а (рос. **микрофотометр**; англ. **microphotometer**) – прилад для вимірювання оптичних густин на малих ділянках фотографічних зображень – спектрограм, рентгенограм, астрономічних знімків і т.п. Мікрофотометри являють собою денситометри, укомплектовані мікроскопічною оптикою.

МІКРОХВІ́ЛІ, -ль, мн. [**мікрорадіохв́ілі**] (рос. **микро(радио)волны**; англ. **microwaves**) – не цілком чіткий термін, що позначає електромагнітні хвилі, як правило, з довжиною хвилі $\lambda < 1$ м, іноді $\lambda < 30$ см. Термін "м.", прийнятий головним чином у літературі англійською

мовою, приблизно еквівалентний терміну "НВЧ" (надвисокі частоти).

МІЛІ..., м (рос. **милли...**, м; англ. **milli...**, m) – основа до найменування одиниці вимірювання для утворення найменування частинної одиниці, що складає одну тисячну (10^{-3}) від первісної одиниці.

МІЛІМЕТР, -а (рос. **миллиметр**; англ. **millimeter**).

м. **ртутного стовпа** (рос. **миллиметр ртутного столба**; англ. **millimeter of mercury**, mm Hg), мм рт. ст. – позасистемна одиниця тиску: 1 мм рт. ст. = 133,332 Па.

МІНІМАКС, -у (рос. **минимум**; англ. **minimum**; скорочення від "мінімум-максимум") – термін, що описує таке поведіння дійсної диференційованої функції $f(x_1, \dots, x_n)$ декількох змінних поблизу її стаціонарної точки $[x_1(0), \dots, x_n(0)]$ (точки, у якій частинні похідні дорівнюють нулю), коли в будь-якому околі цієї точки функція набуває значень як більших, так і менших $f(x_1(0), \dots, x_n(0))$

МІНІТРОН, -а (рос. **минитрон**; англ. **minitron**; від лат. **minus** – найменший і ...трон) – вакуумний електронний прилад для генерування НВЧ коливань, який являє собою надмініатюрний різновид відбивального клістрона.

МІРА 1 (рос. **мера**; англ. **measure, extent, modulus**).

м. **дисперсії** (рос. **мера дисперсии**; англ. **measure of dispersion, DM**) – величина, яка визначає запізнення імпульсів випромінювання космічних об'єктів. Затримка радіовипромінювання зумовлена залежністю показника залому плазми від довжини хвилі (див. *також дисперсія хвиль*). Основна частина м. д. набирається в міжзоряному газі.

м. **точності** (рос. **мера точности**; англ. **modulus of precision**) – характеристика розсіяння значень

випадкової величини. Т. м. h пов'язана з квадратичним відхилом σ формулою: $h = 2^{-1/2}/\sigma$. Мірою точності користуються як характеристикою розсіяння, головним чином у теорії похибок.

МІРА 2 (рос. **мера**; англ. **measure, ga(u)ge, pail**). Міри утворюють матеріальну основу для виконання вимірювань засобами вимірювань.

міри довжині (рос. **меры длины**; англ. **measures of length, linear measures, measuring bars, length ga(u)ges**) – міри, призначені для речового відтворення одиниці довжини. М. д. підрозділяються на штрихові та кінцеві.

міри електричних величин (рос. **меры электрических величин**; англ. **electrical quantities measures**) – тіла або пристрої, призначені для матеріального відтворення одиниць вимірювання електричних величин та їхніх визначених кратних або частинних значень. Безпосередньо відтворюються міри таких електричних величин: опору, ємності, індуктивності, взаємної індуктивності.

міри зразкові та вимірювальні прилади (рос. **меры образцовые и измерительные приборы**; англ. **standard measures and instruments, reference standards and instruments, inspection standards and instruments, master standards and instruments, reference standards and instruments, standards and instruments, standard tests and instruments, check ga(u)ges and instruments, control ga(u)ges and instruments, inspection ga(u)ges and instruments, master ga(u)ges and instruments, reference ga(u)ges and instruments, standard ga(u)ges and instruments, test ga(u)ges and instruments**) – міри та вимірювальні прилади для збереження одиниць вимірювання і для перевірки та градування за ними інших мір і вимірювальних приладів.

міри кутові (рос. **меры угловые**; англ. **angular measures**) – міри, призначені

для матеріального відтворення одиниці кута. М. к. підрозділяються на штрихові та тверді.

МІРА 3 (рос. *мира*; англ. *test chart, test image, target, test object*; франц. *mire*, від *mirer* – розглядати на світло, прицілюватися) – випробувальна прозора або непрозора пластинка, на яку нанесений стандартний малюнок; слугує для кількісного визначення межі роздільної спроможності оптичних приладів у кутових секундах, у мм або в кількості штрихів на мм.

МІСТ, род. *моста* [*місто́к*] (рос. *мост*; англ. *bridge*).

м. автоматичний (рос. *автоматический*; англ. *automatic bridge*) – вимірювальний міст(ок), у якому зрівноваження схеми виконується автоматично за допомогою слідкувальної системи. Розрізняють м. а. сталого та змінного струму.

м. акустичний (рос. *мост акустический*; англ. *acoustic bridge*) – жорстке з'єднання між жорсткими елементами шаруватої звуко- або віброізолювальної конструкції, які розділені проміжними м'якими прокладками або шарами. М. а. різко послаблює ефект ізоляції шаруватих конструкцій і практично обмежує звукоізоляцію подвійних перетинків із повітряним проміжком.

м. вимірювальний (рос. *мост измерительный*; англ. *bridge*) – прилад для вимірювання опору сталому струмові (вимірювальний міст сталого струму) або змінному струмові (м. в. змінного струму) методом порівняння зі зразковим опором у схемі замкнутого чотирикутника.

м. частотомірний (рос. *мост частотомерный*; англ. *frequency-meter bridge*) – вимірювальний міст(ок) змінного струму, рівновага якого залежить як від значень опорів (активних і реактивних), включених у плечі моста,

так і від частоти напруги живлення (вимірюваної частоти).

МІСТО́К, *-стка́* (рос. *мостик*; англ. *bridge*) – див. *міст*.

МІСЯЦЬ, *-я 1* (рос. *Луна*; англ. *Moon*) – природний супутник Землі, обертається навколо Землі по еліптичній орбіті з ексцентриситетом 0,05490 і великою піввіссю, яка дорівнює середній відстані від Землі – 384400 км. Період орбітального руху М. 27,32166 доби (сидеричний місяць) і дорівнює періоду осевого обертання. Завдяки цій рівності, до Землі постійно повернута одна й та ж півкуля М. Геометрична фігура М. близька до сфери, середній радіус якої 1738,0 км, маса М. дорівнює 1/81,30 маси Землі. Мінерало-гічний склад М. близький до земних порід типу базальтів, норитів і анортозитів. М. практично не має глобального магнітного поля дипольної природи і є немагнітною, порівняно непровідною і холодною діелектричною сферою. Питання утворення і ранньої історії М. остаточно не вирішені.

МІСЯЦЬ, *-я 2* (рос. *месяц*; англ. *month*) – проміжок часу, близький до періоду обертання Місяця навколо Землі. В астрономії розрізняють синодичний (29,5306 доби), сидеричний (27,3217), тропічний (27,3216), аномалістичний (27,5546), драконічний (27,2122) м., що визначаються періодом проходження Місяця через певні точки на небосхилі.

МІЦНІСТЬ, *-ості 1* (рос. *прочность*; англ. *strength, fastness, resistance, stability, toughness*).

м. променева (рос. *лучевая*; англ. *ray strength*) – спроможність середовища або елемента силової оптики чинити опір незворотній зміні оптичних параметрів і зберігати свою цілісність при впливі потужного оптичного випромінювання

(наприклад, випромінювання лазера). М. п. чисельно характеризується порогом руйнування (порогом пробою) – густиною потоку оптичного випромінювання, починаючи з якого в об'ємі речовини або на її поверхні настають незворотні зміни.

м. твердих тіл (рос. **прочность твёрдых тел**; англ. **strength of solids**) – у широкому розумінні спроможність твердих тіл опиратися руйнуванню (поділу на частини), а також незворотливій зміні форми (пластичній деформації) під дією зовнішніх навантажень. У вузькому розумінні – опір руйнуванню.

м. тривала (рос. **прочность длительная**; англ. **long-term strength, long-time strength, creep rupture strength**) – властивість, завдяки якій матеріал руйнується не одразу після прикладення навантаження, а через деякий проміжок часу. При цьому руйнуванню передують більш-менш помітні деформації поповзності (повзучості) матеріалів.

м. хімічного зв'язку (рос. **прочность химической связи**; англ. **bond strength**) – вимірюється енергією, необхідною для розриву даного зв'язку в ізольованій молекулі.

МІЦНІСТЬ, -ості 2 електрична (рос. **прочность**; англ. **strength**).

м. електрична (рос. **прочность электрическая**; англ. **electric strength**) – те саме, що **тривкість електрична**.

МІШЕНЬ, -і (у ядерній фізиці) (рос. **мишень** (в ядерной физике); англ. **target** [in nuclear physics]) – пристрій для розсіяння пучка частинок. Основна частина м. – блок речовини, що розташований в пучку частинок. Розмір, хімічна і ядерна сполуки м. визначаються поставленим завданням, енергією та формою пучка, природою випромінювання і т. д.

МНОЖИНА (рос. **множество**; англ. **set, ensemble**) – набір, сукупність, зібрання яких-небудь об'єктів, які називаються його елементами, що мають загальну для них усіх характеристичну властивість.

МНОЖИННІСТЬ, -ості (рос. **множественность**; англ. **multiplicity**) – число вторинних адронів, породжених в одному акті взаємодії частинок високих енергій.

МНОЖНИК, -а (рос. **множитель**; англ. **factor, multiplier, multiplication factor, coefficient**).

м. Ланде [**g-фактор, фактор магнітного розщеплення**] (рос. **множитель Ланде, g-фактор, фактор магнитного расщепления**; англ. **Lande factor**) – множник у формулі для розщеплення рівнів енергії атома в магнітному полі, що визначає масштаб розщеплення в одиницях $\mu_B H$ (μ_B – магнетон Бора, H – напруженість магнітного поля, див. також **ефект Зеемана**). Введений А. Ланде в 1921. М. Л. для заданого рівня енергії у випадку нормального зв'язку (див. також **спектри атомні**) виражається формулою Ланде:

$$g = 1 + [J(J+1) + S(S+1) - L(L+1)] / [2J(J+1)],$$
 де L, S, i, J – квантові числа, що визначають відповідно величини квадратів повного орбітального, повного спінового та результтивного моментів атома.

м. обертання (рос. **множитель обращения**; англ. **form factor**) – див. **форм-фактор**.

м. пакувальний [**коефіцієнт пакувальний**] (рос. **множитель упаковочный, коэффициент упаковочный**; англ. **packing factor**) – відношення різниці маси атома M_z , вираженої в уніфікованих атомних одиницях маси, і його масового числа A до A , де z – заряд ядра. П. м. – дефект

маси, який припадає на одну частинку, і характеризує енергію зв'язку ядра.

м. структурний (рос. **множитель структурный**; англ. **structure factor**) – множник, що впливає на залежність інтенсивності інтерференції рентгенівського проміння, розсіяного тривимірною кристалічною решіткою, від атомного фактора, а також від числа та розміщення атомів в елементарній комірці. За рахунок м. с. деякі з інтерференційних максимумів можуть бути послаблені або зовсім відсутні (див. також **дифракція рентгенівського проміння**).

МО (рос. **мо**; англ. **mho**) – найменування одиниці електричної провідності, що застосовується в деяких країнах, яка дорівнює провідності провідника опором в 1 Ом. Міжнародною електротехнічною комісією для цієї одиниці рекомендована назва *Сіменс*.

МОВЛЕННЯ в акустиці (рос. **речь** в акустике; англ. **speech** in acoustics) – послідовність звуків у мові, які вимовляються, як правило, разом, із паузами тільки після окремих слів або груп звуків.

МОДА (рос. **мода**; англ. **mode**) – одна з характеристик розподілу випадкової величини (у теорії ймовірностей і математичній статистиці). Для випадкової величини, що має густину ймовірності $p(x)$, модою називається будь-яка точка, у якій $p(x)$ має максимум.

МОДЕЛЬ, -і (рос. **модель**; англ. (теорія) **model**; (предмет) **model**, (master) **form**, **make**, **sample** (piece), **pattern**, **sample part**, **prototype**, **shape**, **simulator**, **template**, **matrix**, **analog**; (одягу, взуття) **design**; (устаткування) **dummy**; (автомобіля) **job**).

м. атома статистична (рос. **модель атома статистическая**; англ. **statistical atom model**) – наближена модель будови багатоелектронних атомів, у якій

сукупність електронів атома розглядається як вироджений газ, що підкоряється статистиці Фермі-Дірака і перебуває в електростатичному полі ядра (див. також **модель атома Томаса-Фермі**).

м. атома Томаса-Фермі (рос. **модель атома Томаса-Ферми**; англ. **Thomas-Fermi atom model**) – наближена схема розрахунку основного стану багатоелектронних атомів, заснована на методі Томаса-Фермі, в якій розподіл частинок характеризується не хвильовою функцією, а залежно від координат густиною. М. а. Т.-Ф. застосовна, коли число електронів і заряд ядра дуже великі, вона призводить до задовільних результатів уже при числі електронів ~ 10 .

м. Бардіна-Купера-Шріффера [**модель БКШ**] (рос. **модель Бардина-Купера-Шриффера**, **модель БКШ**; англ. **Bardeen-Cooper-Schrieffer model**, **BCS model**) – теорія надпровідності кристалічних твердих тіл, заснована на уявленні про надпровідність куперівських пар електронів (див. також **ефект Купера**). Теорія розглядає гамільтоніан, який враховує винятково притягання між електронами з однаковими за величиною та протилежно напрямленими імпульсами й антипаралельними спінами, яке характеризується однією додатною константою зв'язку g . На основі моделі БКШ була побудована перша послідовна теорія надпровідності, що дала пояснення на мікроскопічному рівні ряду кінетичних і термодинамічних ефектів у надпровідниках (стрибка теплоємності, ефекту Мейснера, ізотопічному ефекту та ін.).

м. БКШ (рос. **модель БКШ**; англ. **Bardeen-Cooper-Schrieffer model**, **BCS model**) – те саме, що **модель Бардіна-Купера-Шріффера**.

м. векторної домінантності, ВДМ (рос. **модель векторной доминантности**, **ВДМ**; англ. **vector dominance model**, **VDM**) – модельна теорія електромагнітних процесів за участю

адронів, згідно з якою взаємодія фотона (реального або віртуального) з баріонами і мезонами здійснюється не прямим чином, а за допомогою перетворення фотона в нейтральні векторні мезони (з ізотопічними спінами I , що дорівнюють 0 і 1) і їхній наступній взаємодії з адронами. Такий перехід – віртуальний (для фотонів з 4-вимірним імпульсом можливий реальний перехід). Основне припущення ВДМ – слабка залежність амплітуд взаємодії векторного мезона з адронами від маси векторного мезона.

м. Гайзенберга [модель Гейзенберга] (рос. *модель Гейзенберга*; англ. *Heisenberg model*) – математична модель магнітнвопорядкованих кристалічних речовин (головним чином ферромагнетиків), базується на застосуванні гамільтоніана обмінної взаємодії $R = -2 \sum_{ij} J_{ij} S_i S_j$. Тут додавання проводиться за всіма парами $\{i, j\}$ різних вузлів кристала, у яких перебувають іони зі спінами S_i та S_j ; J_{ij} – константи, що характеризують обмінну взаємодію. В. Гайтлер і Ф. Лондон [W. Heitler, F. London, 1927] на прикладі молекули водню продемонстрували залежність енергії взаємодії від взаємної орієнтації спінів електронів; В. Гайзенберг (В. Гейзенберг) [W. Heisenberg, 1927] застосував їхні результати для опису ферромагнетизму модельного непровідного кристала, що складається з атомів з одним s -електроном поза замкнутими електронними оболонками. Різниця енергій, що відповідають станам із різними взаємними орієнтаціями спінів, визначає обмінну енергію.

м. Гейзенберга (рос. *модель Гейзенберга*; англ. *Heisenberg model*) – те саме, що *модель Гайзенберга*.

м. гелію II двокомпонентна [модель гелію II дворідінна] (рос. *модель гелія II двухкомпонентная, модель гелія II двухжидкостная*; англ. *two-component helium II model, two-fluid helium II*

model) – фізична модель надплинного гелію ^4He , яка включає існування в ньому нижче λ -точки (рідкий гелій) двох компонентів – надплинного та нормального (в'язкого). *Див. також гелій*.

м. гелію II дворідінна (рос. *модель гелія II двухжидкостная*; англ. *two-fluid helium II model*) – те саме, що *модель гелію II двокомпонентна*.

м. Зінера ферромагнетизму перехідних металів (рос. *модель Зинера* ферромагнетизма переходных металлов; англ. *Zener model of transition metal ferromagnetism*) – була запропонована в 1951 К. Зінером для пояснення зв'язку між ферромагнетизмом і електричною провідністю в оксидах перехідних металів із проміжною валентністю. У рамках цієї моделі припускалося, що в результаті, напр., заміщення La^{3+} у LaMnO_3 на Ca^{2+} , замість іона Mn^{3+} виникає йон Mn^{4+} , який захоплює електрон в одного з сусідніх іонів. Рух захоплених електронів зумовлює скінченну провідність зразка і призводить до ферромагнітного впорядкування спінів атомів, які належать вузлам кристалічної решітки. Електрон, який переміщується від іона до йона, отримує назву зінерівського. Модифікована м. З. є узагальненням моделі Хаббарда та моделі Шубіна-Вонсовського.

м. Ізінга (рос. *модель Изинга*; англ. *Ising model*) – гранично спрощена модель магнетика у вигляді системи магнітних диполів (спінів), розташованих у вузлах кристалічної решітки. У м. І. у мікроскопічному стані системи задано орієнтації ("вгору" або "вниз") спінів в усіх вузлах кристалічної ґратки. Енергія мікроскопічного стану складається з обмінної взаємодії спінів і взаємодії спінів із зовнішнім магнітним полем.

м. Кроніга-Пенні (рос. *модель Кронига-Пенни*; англ. *Kronig-Penny model*) – одновимірна точно розв'язувана модель руху електронів у періодичному полі, яка ілюструє природу виникнення енергетичних зон у кристалі (*див. також*

теорія збінна). Запропонована Р.Кронігом і В.Дж. Пенні в 1931. У м. К.-П. потенціал $V(x)$, створюваний кристалічною решіткою, апроксимується періодичною послідовністю прямокутних потенціальних ям глибиною V_0 і шириною a , розділених потенціальними бар'єрами шириною b .

м. нуклонних асоціацій [**модель ядра кластерна**] (*рос. модель нуклонных ассоциаций, модель ядра кластерная; англ. nucl(e)on association model, cluster model of nucleus*) – модель атомного ядра, заснована на уявленні про ядро як про систему кластерів чи нуклонних асоціацій певного типу, як правило, α -кластерів. (Дж.А. Вілер [J.A. Wheeler], 1947).

м. Стó(у)нера (*рос. модель Стó(у)нера; англ. Stoner model*) – найпростіша модель, яка описує виникнення феромагнітного упорядкування у перехідних металах, їх сплавах і сполуках, згідно з якою система колективізованих електронів металічного магнетика описується як ідеальний газ блохівських електронів.

м. твердого тіла Дебая (*рос. модель твёрдого тела Дебая; англ. Debye model of a solid*) – спрощене представлення твердого тіла у вигляді ізотропного пружного середовища, здатного здійснювати коливання у скінченному діапазоні частот від $\omega = 0$ до $\omega = \omega_{\max}$, значення якої визначається з вимоги, щоб загальне число можливих коливань дорівнювало $3N$ – числу ступенів вільності тіла з N атомів.

м. ядра кластерна (*рос. модель ядра кластерная; англ. cluster model of nucleus*) – те саме, що **модель нуклонних асоціацій**.

м. ядра капельна (*рос. модель ядра капельная; англ. liquid-drop nuclear model, drop nuclear model*) – одна із найперших моделей атомного ядра, запропонована Н. Бором [N. Bohr] і К.Ф. фон Вайцекером [C.F. von Weizsaecker], у якій ядро розглядається як практично

нестислива крапля рідини надзвичайно великої густини – порядку 10^{17} кг/м³.

м. ядра надплинна (*рос. модель ядра сверхтекучая; англ. superfluid nuclear model*) – модель ядра атома, яка враховує парну кореляцію нуклонів поблизу поверхні Фермі і застосовує математичні методи теорії надпровідності.

м. ядра оболонкова (*рос. модель ядра оболочечная; англ. shell model of nucleus*) – теорія, яка ґрунтується на уявленні про атомне ядро як про систему нуклонів, які рухаються незалежно в потенціальному полі, що створюється іншими нуклонами (за аналогією з моделлю електронних оболонок атома).

м. ядра оптична (*рос. модель ядра оптическая; англ. optical model of nucleus*) – напівфеноменологічний метод опису пружного розсіяння адронних об'єктів на ядрах. Згідно з м. я. о., нуклон розсіюється ядром як потенціальною ямою. Ця яма описується виразом, що містить уявну частину, яка відповідає поглинанню нуклона. Комплексний ядерний потенціал, який діє на нуклон, називається оптичним потенціалом. Поширення нуклона в поле з таким потенціалом аналогічне проходженню світла через напівпрозоре середовище з комплексним показником залому (звідси назва моделі).

м. ядра статистична (*рос. модель ядра статистическая; англ. statistical nuclear model*) – одна зі спрощених ядерних моделей, яка подає кожен збуджений стан ядра як сукупне збудження деякої кількості частинок або деяких елементарних незалежних збуджень. М. я. с. дозволяє знаходити положення енергетичних рівнів ядра, їх густину, моменти ядер і ймовірності переходів між рівнями. Застосовується для знаходження збуджень порядку енергії зв'язку нуклона в ядрі при великих щільностях рівнів.

м. ядра узагальнена (*рос. модель ядра обобщенная; англ. generalized atom model*) – ядерна модель, що одночасно враховує як одностинкові (нуклонні),

так і колективні (коливальні та обертальні) ступені вільності атомного ядра (див. також **збудження ядра колективні**). М. я. у. – подальший розвиток оболонкової моделі (незалежних нуклонів), яка базується на припущенні про незалежний рух нуклонів у полі повільнозмінного потенціалу. А. Бор [A. Bohr] і Б. Моттelson [B.R. Mottelson], на початку 1950-х років.

σ-моделі (рос. **σ-модели**; англ. **sigma models**) – див. **сігма-моделі**.

м-лі адронів струнні (рос. **модели адронов струнные**; англ. **string hadron models**) – складені кваркові моделі адронів, у яких кварки всередині адронів вважаються зв'язаними через посередництво релятивістських струн. Вважається, що на відстанях між кварками, які наближаються до розмірів адронів ($\sim 10^{-13}$ см), енергетично вигіднішими є такі конфігурації глюонних полів, коли поля не заповнюють весь простір, а концентруються вздовж ліній, які з'єднують кварки, тоді нескінченно тонка трубка такого поля моделюється релятивістською струною.

м-лі ґраткові двовимірні статистичної фізики (рос. **модели решёточные точные двумерные** статистической физики; англ. **two-dimensional lattice models of statistical physics**) – те саме, що **моделі решіткові двовимірні**.

м-лі двовимірні квантової теорії поля (рос. **модели двумерные** квантовой теории поля; англ. **two-dimensional models of quantum field theory**) – моделі, які розглядаються у двовимірному просторі-часі; деякі з них виявляють риси, характерні для реалістичних теорій (нетривіальний спектр частинок, перенормування, спонтанне порушення симетрії тощо). Знаходить безпосереднє застосування у фізиці одновимірних і двовимірних систем (полімери, плівки, поверхневі явища).

м-лі кваркові адронів (рос. **модели кварковые** адронов; англ. **quark models of hadrons**) – моделі адронів як систем, зв'язаних із елементарних складових – кварків (q). У м. к. легкі адрони групуються в нижчі за розмірністю мультиплети групи $SU(3)$ -симетрії відносно перестановки кольорових дробовозаряджених кварків u , d , s . У м. к. припускається, що спостережувані адрони – безбарвні частинки, а їхня хвильова функція – синглет відносно перестановки кольорних індексів кварків. Двадцять семи трикварковим станам qqq для баріона ($3 \times 3 \times 3 = 27$) відповідають мультиплети групи $SU(3)$ розмірності 1, 8, 8, 10, а дев'яти мезонним станам $q\bar{q}$ – мультиплети розмірності 1 і 8.

м-лі космологічні (рос. **модели космологические**; англ. **cosmological models**) – фізико-математичні моделі, що описують еволюцію Всесвіту (або окремі етапи еволюції). Найбільше значення в космології мають моделі однорідного ізотропного Всесвіту, в яких всі точки тривимірного простору еквівалентні і всі напрямки рівноправні. У теоретичній космології розглядаються також моделі однорідного анізотропного Всесвіту, моделі сферично-симетричного Всесвіту й інші (див. також **теорія гарячого Всесвіту**).

м-лі решіткові двовимірні [моделі ґраткові двовимірні] статистичної фізики (рос. **модели решёточные двумерные** статистической физики; англ. **two-dimensional lattice models of statistical physics**) – математичні моделі, в яких просторова змінна набуває дискретних значень на площині. Описує реальні фізичні системи: шаруваті магнетики, плівки рідкого гелію, надпровідні плівки, моношари адсорбованих атомів, хвилі зарядової густини та ін.

м-лі складені лептонів і кварків (рос. **модели составные** лептонов и кварков; англ. **compound**

models of leptons and quarks) – моделі, в яких лептони та кварки розглядаються як зв'язані стани деяких гіпотетичних елементарних частинок – преонів.

м-лі ядерні (рос. **модели ядерные**; англ. **nuclear models**) – спрощені картини будови атомного ядра, які допускають простий математичний розв'язок задачі з визначення різноманітних величин, що характеризують ядро. М. я. ділять на три групи, що описують: 1) загальні властивості основних станів; 2) спектр збуджень; 3) взаємодію з частинками, що налітають, та інші реакції.

сігма-моделі [**σ-моделі**] (рос. **сигма-модели, σ-модели**; англ. **sigma models**) – моделі теорії поля, що є зручним інструментом дослідження загальних властивостей квантової теорії поля. Вони виникають як ефективні теорії безмасових полів у більш загальних нелінійних теоріях поля. Найчастіше с.-м. описують квазічастинки, що виникають при спаренні ферміонів. Найкраще вивчені одновимірні с.-м.

МОДЕЛЮВАННЯ фізичне (рос. **моделирование** физическое; англ. **simulation, physical model(ing) [model operation, model(-based) analysis], physical**) – експериментальний метод наукового дослідження, що полягає в заміні досліджуваного фізичного процесу, явища або об'єкта іншим, подібним до нього – моделлю.

м. електроннооптичних систем (рос. **моделирование электроннооптических систем**; англ. **electron optical system simulation**) – моделювання електроннооптичних полів і траєкторій частинок, які фокусуються цими полями. Електроннооптичні поля моделюють за допомогою аналогових приладів – електролітичної ванни або сіткового інтегратора. Моделювання траєкторій в електростатичному полі одержують зазвичай за допомогою траєктографа –

автоматичної рухомої каретки, яка має два зонди, що ковзають по поверхні електроліту в електролітичній ванні, де закріплено моделі досліджуваних пристроїв.

м. зір(ок) (рос. **моделирование звёзд**; англ. **star simulation**) – методи знаходження розподілів фізичних характеристик зоряної речовини (тиску, густини, температури, маси, хімічного складу) від центра до поверхні зірки та зміни цих характеристик із часом. Основи м. з. заклали Дж. Лейн [J.H. Lane], 1869-70), А. Ріттер [A. Ritter], 1878-83, Р. Емден [R. Emden], 1907.

МОДИ, род. **мод**, мн. (рос. **моды**; англ. **modes**; від лат. *modus* – міра, чин, спосіб, вид) – типи коливань (нормальні коливання) у розподілених коливних системах або типи хвиль у хвилевідних системах і хвильових пучках. Термін "м." став використовуватися також для будь-якого хвильового поля (поза його джерелами), яке має певну просторову структуру (симетрію). Див. також **резонатор об'ємний, резонатор оптичний, хвилевід, квазіоптика**.

м. голдстоунівські (рос. **моды голдстоуновские**; англ. **Goldstone modes**) – колективні моди в конденсованих середовищах, у яких існує далекий порядок у результаті спонтанного порушення симетрії, яка відповідає неперервній групі. Аналогічні голдстоунівським бозонам у квантовій теорії поля. М. г. існують при як завгодно великих довжинах хвиль λ , причому їхня частота $\omega(q)$ прямує до нуля при $q = 2\pi/\lambda \rightarrow 0$. Причиною виникнення таких мод є неперервне виродження рівноважного стану. М. г. є, наприклад, спінова хвиля у феромагнетиках з площиною легкого намагнічення.

м. нормальні (рос. **моды нормальные**; англ. **normal modes**) – те саме, що **коливання нормальні**.

МОДИФІКАЦІЯ (рос. модификация; *англ. modification*).

м. кристалів (рос. модификация кристаллов; *англ. crystal modification*).

1) Поліморфна м. к. – кристали однієї речовини, що існують у термодинамічно різних твердих фазах. Наприклад, вуглець у кристалах графіту й алмазу. 2) Енантіоморфна м. к. – правий і лівий різновиди кристалів однієї речовини. Ідеальна форма правого кристала сполучається з відповідною формою лівого кристала дзеркальним відбиванням і не суміщається простим накладанням. Такі кристали можуть бути оптично активними (наприклад, кварц).

МОДУЛОМЕТР, -а (рос. модулометр; *англ. modulation meter, modulation monitor*) – прилад для вимірювання коефіцієнта модуляції амплітудномодульованих коливань.

МОДУЛЬ, -я (рос. модуль; *англ. коефіцієнт modulus, coefficient, constant*; (*мат.*) *absolute value, magnitude*; (*блок конструкції*) *module, block, pack, package, style unit, construction unit, modular unit*).

м. об'ємного стиснення (рос. модуль объёмного сжатия; *англ. modulus of volume compression*) – відношення величини рівномірного всебічного тиску до величини відносного об'ємного стиснення, викликаного цим тиском (*див. також модуль пружності*).

м. об'ємної пружності (рос. модуль объёмной упругости; *англ. modulus of volume elasticity*) – *див. модуль пружності*.

м. поздовжньої пружності (рос. модуль продольной упругости; *англ. axial elasticity modulus, axial elastic modulus, axial modulus of elasticity, axial coefficient of elasticity*) – те ж саме, що *модуль Юнга*.

м. пружності (рос. модуль упругости; *англ. elasticity modulus,*

elastic modulus, modulus of elasticity, coefficient of elasticity) – величина, що характеризує пружні властивості матеріалу (*див. також закон Гюка*). Модулі пружності (модуль Юнга E , модуль зсуву G , модуль об'ємного стиснення K) встановлюються експериментально при статичних і динамічних випробуваннях.

м. Юнга [модуль поздовжньої пружності] (рос. модуль Юнга, модуль продольной упругости; *англ. Young's modulus, axial elasticity modulus, axial elastic modulus, axial modulus of elasticity, axial coefficient of elasticity*) – число, яке характеризує пружні властивості матеріалу і дорівнює відношенню нормального напруження σ до відносного видовження ϵ , викликаного цим напруженням вздовж лінії його дії: $E = \sigma/\epsilon$ (*див. також модуль пружності*).

МОДУЛЯТОР, -а (рос. модулятор; *англ. modulator*) – пристрій для примусової зміни в часі параметрів, що характеризують який-небудь регулярний фізичний процес.

м. магнітний (рос. модулятор магнитный; *англ. magnetic modulator*) – феромагнітний пристрій для перетворення низькочастотних електричних сигналів (включаючи і нульову частоту) у змінну напругу більш високої частоти (*див. також модулятор, модуляція коливань*).

м. надпровідний (рос. модулятор сверхпроводящий; *англ. superconducting modulator*) – різновид модуляторів із модуляцією вхідного сигналу, який застосовується в умовах низьких температур; являє собою провід із надпровідного матеріалу (наприклад, танталу), який поміщають у змінне (10–100 Гц) магнітне поле.

м-ри світла (рос. модуляторы света; *англ. light modulators*) – пристрої для керування параметрами світлових потоків (амплітудою, частотою, фазою, поляризацією). Існують механічні м. с. (обертальні та

коливальні заслінки, призми, дзеркала), і м. с. на основі фізичних ефектів, при яких зовнішні поля змінюють оптичні характеристики середовища (ефект Поккельса та ефект Керра, ефект Фарадея, фотопружність, ефект Келдиша-Франца).

МОДУЛЯЦІЯ (рос. модуляция; англ. **modulation**; від лат. *modulatio* – мірність, розмірність) – зміна за заданим законом у часі параметрів, які характеризують якийсь небудь стаціонарний процес (див. також коливання модульовані, модуляція коливань, модуляція світла).

м. амплітудна (рос. модуляция амплитудная; англ. **amplitude modulation**) – зміна амплітуди коливань або хвиль у часі (у просторі). Цей термін застосовується до процесів із повільною (порівняно з початковими коливаннями-носіями) зміною амплітуд, коли їхню поведінку наближено можна описати за допомогою неперервних функцій (огинальних).

м. імпульсна (рос. модуляция импульсная; англ. **pulse modulation**) – зміна параметрів імпульсних сигналів у часі або у просторі. Зазвичай м. і. є різновидом модульованих коливань, де як "переносник" інформації використовується послідовність імпульсів. Розрізняють 4 основних види м. і.: амплітудно-імпульсну, широтно-імпульсну, фазово-імпульсну та частотно-імпульсну.

м. коливань (рос. модуляция колебаний; англ. **oscillation modulation**) – зміна різноманітних характеристик коливань, повільна порівняно з їх періодом (див. також коливання модульовані).

м. оптичного випромінювання (рос. модуляция оптического излучения; англ. **light modulation**) – те саме, що модуляція світла.

м. перехресна в іоносфері [перобудова модуляції, ефект Люксембург–Горьківський] (рос. модуляция пере-

крёстная в ионосфере, перестройка модуляции, эффект Люксембург–Горьковский; англ. **cross modulation in ionosphere, modulation readjustment, Luxembourg–Gorjkij effect**) – перенесення модуляції потужної радіохвилі з носійною частотою ω на радіохвилі інших частот ω_i , які проходять через ту ж область йоносфери, що й потужна хвиля. Виявлений у 1933 на радіостанціях у Люксембурзі та Горькому.

м. світла [модуляція оптичного випромінювання] (рос. модуляция света, модуляция оптического излучения; англ. **light modulation**) – зміна за заданим законом у часі амплітуди (інтенсивності), частоти, фази або поляризації коливань оптичного випромінювання. Розрізняють внутрішню (перетворення випромінювання відбувається безпосередньо в джерелі) та зовнішню (перетворення випромінювання відбувається після виходу з джерела) м. с.

м. фазова (в радіотехніці) (рос. модуляция фазовая (в радиотехнике); англ. **phase modulation** [in radio technology]) – спосіб модуляції коливань, при якому фаза коливань високої частоти змінюється відповідно з величиною низькочастотного модульовального сигналу. Один зі способів здійснення м. ф. полягає у дії початковим немодульованим коливанням на резонансний контур, власна частота якого змінюється згідно з величиною модульовального сигналу.

м. частотна (в радіотехніці) (рос. модуляция частотная (в радиотехнике); англ. **frequency modulation** [in radio technology]) – повільна зміна частоти гармонічних коливань відповідно з модульовальним сигналом (див. також модуляція коливань). У радіотехніці користуються лінійною модуляцією, коли зміна частоти пропорційна величині модульовального сигналу. Нелінійність

призводить до спотворень передаваного сигналу.

МОЗАЇЧНІСТЬ, -ості (рос. мозаичность; англ. mosaic structure).

м. кристалів (рос. мозаичность кристаллов; англ. mosaic structure of crystals) – недосконалість кристалічної структури, яка полягає в тому, що монокристали ніби складаються з блоків, трохи розорієнтованих (до декількох мінут) один відносно іншого. М. к. зумовлена дислокаціями на межах зерен.

МОЛЕКУЛА (рос. молекула; англ. molecule; від новолат. molecula, зменшувальне від лат. moles – маса) – найменша стійка частинка речовини, що має її основні хімічні та фізичні властивості. Пряме експериментальне підтвердження існування м. провів Ж. Перрен [J. Perrin] при вивченні броунівського руху, 1906. М. утворюється з атомів при їхньому зближенні, якщо енергія зв'язаного стану менша від суми енергій вільних атомів.

грам-молекула (рос. грамм-молекула; англ. gram-molecular weight) – застаріла назва одиниці кількості речовини – моля.

м-ли ван-дер-ваальсові (рос. молекулы ван-дер-ваальсовы; англ. van der Waals' molecules) – зв'язаний стан невеликого числа атомів і молекул, що виникає за рахунок слабкої – наприклад, ван-дер-ваальсівської взаємодії (системи, що складаються з великої кількості таких частинок, називають кластерами). Обмінна взаємодія у м. в.-дер-в. відповідає відштовхуванню, тому слабкий зв'язок, що з'єднує частинки у м. в.-дер-в., утворюється при відносно великих відстанях між ними, коли далекодійна взаємодія ще перевищує обміну. Компоненти, які входять до складу м. в.-дер-в., зберігають свою індивідуальність. У м. в.-дер-в. атоми (молекули) можуть утримуватися не тільки за рахунок ван-дер-ваальсівської

взаємодії (взаємодії двох наведених диполів). Залежно від типу молекул, зв'язок може визначитися й іншими типами взаємодії: диполь – наведений диполь, диполь – квадруполь і так далі. Можлива також іон-іонна взаємодія, що відповідає слабкому перетіканню електрона від однієї компоненти м. в.-дер-в. до іншої.

м-ли в атмосферах і оболонках зір (рос. молекулы в атмосферах и оболочках звёзд; англ. molecules in star atmospheres and shells). В атмосферах гарячих зір спектральних класів О, В, А і F м. відсутні, наявні лише атоми та йони. У спектрах менш гарячих зірок спектральних класів G і K з температурою поверхні $T \leq 6000$ К виявляються сліди м.; у спектрах холодних червоних зір із $T \leq 3500$ К спостерігаються сильні молекулярні смуги поглинання.

м-ли в міжзоряному середовищі (рос. молекулы в межзвездной среде; англ. molecules in interstellar medium). Існування м. у міжзоряному середовищі уперше встановлено в 1938 – 40, коли в оптичних спектрах ряду зір були виявлені вузькі лінії поглинання, зумовлені міжзоряними радикалами CN, CH і CH⁺. Їхній відносний вміст $\sim 10^{-8}$. Виявлено багатоатомні молекули, у т.ч. H₂O, NH₃ та ін. (~ 80 видів м.).

МОЛІБДЕН, -у (рос. молибден; англ. molybdenum), Мо – хімічний елемент побічної підгрупи VI групи періодичної системи елементів, атомний номер 42, атомна маса 95,94. У природі представлений 7 стабільними ізотопами ⁹²Mo, ⁹⁴Mo – ⁹⁸Mo, ¹⁰⁰Mo. Електронна конфігурація зовнішніх оболонок 4s²p⁶d⁵s¹. Енергія йонізації 7,10 еВ. У вільному стані м. – світло-сірий ме-тал, має кубічну об'ємноцентровану структуру. Густина 10,22 кг/дм³, $t_{пл} = 2620^{\circ}\text{C}$, $t_{кип} = 4600\text{-}4800^{\circ}\text{C}$ (за різними

джерелами).

М. – парамагнітний матеріал, при $T = 0,90 - 0,98^\circ\text{K}$ м. переходить у надпровідний стан. Механічні властивості істотно залежать від чистоти металу та способу його попередньої обробки. М. використовується в основному в жаростійких та ін. сплавах. Із м. виготовляють аноди, сітки, катоди та ін. Із парюю води реагує при температурах вище 700°C .

МОЛІБДЕНІТ, -у [близько молибденовий] (рос. молибденит, блеск мо-либденовый; англ. molybdenite) – мінерал сполуки MoS_2 . Кристали дигексагонально-дипірамідального виду симетрії.

МОЛЯЛЬНІСТЬ, -ості (рос. моляльность; англ. molality) – концентрація розчину, виражена кількістю молів речовини, розчиненої в 1000 г розчинника. М. не слід плутати з молярністю.

МОЛЯРНІСТЬ, -ості (рос. молярность; англ. molarity) – концентрація розчину, виражена кількістю молів речовини, розчиненої в 1000 см^3 розчину. М. необхідно відрізнити від моляльності.

МОЛЬ, -я (рос. моль; англ. mole, mol), моль – одиниця СІ кількості речовини. У 1 м. міститься стільки молекул (атомів, іонів, будь-яких інших структурних елементів речовини), скільки атомів міститься в $0,012 \text{ кг }^{12}\text{C}$ (нукліду вуглецю з атомною масою 12). Див. також **ста́ла Авога́рдо**.

МОМЕНТ, -у (рос. момент; англ. moment; часу) moment, instance, point).

м. аеродинамічний (рос. момент аэродинамический; англ. aerodynamic moment) – див. **сі́ла та мо́мент аеродинамічні**.

м. **áтома магнітний** [мо́мент áтома парамагнітний] (рос. момент атома магнитный, момент атома парамагнитный; англ. atomic (para)magnetic moment) – сталий магнітний момент, пов'язаний із повним механічним моментом атома та зумовлений просторовим рухом електронів і їхніми спінами, а також магнітним моментом ядра ξ .

м. **áтома парамагнітний** (рос. момент атома парамагнитный; англ. atomic paramagnetic moment) – те саме, що **мо́мент áтома магнітний**.

м. **вигина́льний** (рос. момент изгибающий; англ. bending moment) – 1) У теорії вигину бруса – обчислений відносно нейтральної осі момент внутрішніх сил, які виникають у даному поперечному перерізі бруса при його вигині. 2) У теорії пластин і оболонок – момент внутрішніх сил, які діють біля обраної точки на одиниці довжини перерізу, що є нормальним до серединної поверхні пластини (оболонки).

м. **дипо́льний** (рос. момент дипольный; англ. dipole moment). Електричний м. д. – вектор, напрямлений від від'ємного заряду до додатнього і чисельно рівний добутку заряду на відстань між зарядами; м. д. магнітний – псевдовектор, який визначається рівнянням $\mathbf{m} = [IS]$, де $S = \oint \mathbf{r} \times \mathbf{j} \cdot \mathbf{nds}$ – векторна площа, обмежена контуром, по якому протікає струм I .

м. **дипо́льний молекули** (рос. момент дипольный молекулы; англ. dipole moment of a molecule) – електричний дипольний момент системи зарядів, якими можна представити будь-яку молекулу, чисельно рівний $\boldsymbol{\mu} = e_{\text{eff}} \cdot \mathbf{l}$, де e_{eff} – ефективний заряд із величиною $\sim 10^{-10}$ од СГСЕ, l – відстань між центрами тяжіння додатнього і від'ємного зарядів, величина якої порядку розмірів молекули, тобто 10^{-8} см.

м. імпульсу (сіли) [момéнт кїлькості рúху, момéнт кінетичний, імпульс обертáльний, момéнт кутовій, момéнт орбітáльний] (рос. момент импульса (силы), момент количества движения, момент кинетический, импульс вращательный, момент угловой, момент орбитальный; англ. moment of momentum, angular momentum, angular impulse) – одна з динамічних характеристик руху матеріальної точки або механічної системи; відіграє особливо важливу роль при вивченні обертального руху. Як і для моменту сили, розрізняють м. і. відносно центра (точки) і відносно осі. М. і. матеріальної точки відносно центра O дорівнює векторному добутку радіуса-вектора r точки, який проведено з центра O , на її кількість руху mv , тобто $k_0 = [r mv]$.

м. інерції (рос. момент инерции; англ. moment of inertia) – величина, що характеризує розподіл мас у тілі і є поряд з масою мірою інертності тіла при непоступальному русі. У механіці розрізняють м. і. осьові та відцентрові. М. і. складної конфігурації зазвичай визначають експериментально.

м. інерції відцентровій [дóбуток інерції] (рос. момент инерции центробежный, произведение инерции; англ. centrifugal moment of inertia) – одна з величин, які характеризують розподіл мас у тілі чи механічній системі. В. м. і. обчислюють як суми добутків мас m_k точок тіла (системи) на координати x_k, y_k, z_k цих точок: $I_{xy} = \sum m_k x_k y_k, I_{yz} = \sum m_k y_k z_k, I_{zx} = \sum m_k z_k x_k$. Значення м. і. в. впливають на величини сил тиску на підшипники, в яких закріплена вісь обертового тіла.

м. квадрупольний (рос. момент квадрупольный; англ. quadrupole moment) – мультипольний момент 2-го порядку (рангу), що характеризує джерела будь-якого поля. Напр., м. к. системи електричних зарядів, розподілених в об'ємі V із густиною $\rho(r)$,

називається симетричний тензор $Q_{ik}^e = \frac{1}{2V}$

$(x_i x_k - r^2 \delta_{ik} / 3) \rho dV$, де x_i, x_k – компоненти вектора r , δ_{ik} – символ Кронекера.

м. кїлькості рúху (рос. момент количества движения; англ. moment of momentum) – те саме, що момéнт імпульсу.

м. кінетичний (рос. момент кинетический; англ. moment of momentum, angular impulse) – те саме, що момéнт імпульсу.

м. кутовій (рос. момент угловой; англ. angular momentum, angular impulse) – те саме, що момéнт імпульсу.

м. крутільний (рос. момент крутящий; англ. twist, torsion torque, twisting moment, rotational moment, torque). 1) У теорії кручення брусів – момент внут-рішніх сил, що діють у даному поперечному перерізі бруса, узятий відносно центральної осі перерізу, перпендикулярної до його площини; дорівнює моменту відносно тієї ж осі зовнішніх сил, які прикладені до відкинутої частини. 2) У теорії пластин і оболонок – момент внутрішніх сил, які діють біля обраної точки на одиниці довжини перерізу, що є нормальним до серединної поверхні пластини (оболонки).

м. магнітний (рос. момент магнитный; англ. magnetic moment) – фізична величина, що характеризує магнітні властивості системи заряджених частинок (або окремої частинки) і визначає, разом із іншими мультипольними моментами (дипольним електричним моментом, квадрупольним моментом і т. д., див. також мультипóлі), взаємодію системи з зовнішніми електромагнітними полями та з іншими подібними укладами. М. м. μ , створований замкнутим електричним струмом густини $j(r)$, що тече в обмеженому об'ємі V , визначається

формулою $\mu = \int_V [r j(r)] dV$. М. м. мають елементарні частинки, атомні ядра,

електронні оболонки атомів і молекул. М. м. елементарної частинки зумовлений існуванням у неї власного механічного моменту – спіну. (див. також **магнетон**, **відношення магнітомеханічне**). Для характеристики магнітного стану макроскопічних тіл обчислюється середнє значення вислідного м. м. усіх мікрочастинок, що утворюють тіло. Віднесений до одиниці об'єму м. м. називається намагніченістю.

м. магнітний аномальний (рос. **момент магнитный аномальный**; англ. **anomalous magnetic moment**) – відхил величини магнітного моменту елементарної частинки від "нормального" значення, передбачуваного релятивістським квантовомеханічним рівнянням, яке описує поведінку частинки.

м. молекули магнітний (рос. **момент молекулы магнитный**; англ. **molecule magnetic moment**) – момент, зумовлений рухом електронів, обертанням молекули як цілого і внутрішнім рухом ядер.

м. обертальний (рос. **момент вращающий**; англ. **turning moment, running torque, driving torque, torque**) – міра зовнішнього впливу на тіло, що обертається, який змінює кутову швидкість обертання. М. о. дорівнює алгебричній сумі моментів усіх діючих на обертове тіло сил відносно осі обертання (див. також **момéнт сили**). М. о. може бути також виражений через кутове прискорення ϵ тіла рівністю $M_{об} = I\epsilon$, де I – момент інерції тіла відносно осі обертання.

м. орбітальний (рос. **момент орбитальный**; англ. **moment of momentum, angular momentum, angular impulse**) – 1) у класичній механіці те саме, що **момéнт імпульсу**; 2) квантовомеханічний аналог моменту імпульсу: при переході до квантової механіки змінні замінюються операторами, виникає квантування о. м. Переходи між станами з певними l (т. зв. орбітальне, або азимутальне квантове

число) і j (повний момент) відбуваються за правилами відбору (див. також **додавання момéнтів квантове**).

м. сили (рос. **момент силы**; англ. **moment of force**) – величина, що характеризує обертальний ефект сили; має розмірність добутку довжини на силу. М. с. відносно центра (точки) O називається векторна величина M_0 , що дорівнює векторному добутку радіуса-вектора r , проведеного з O в точку прикладання сили F , на силу $M_0 = [r F]$. М. с. відносно осі називається скалярна величина M_z , що дорівнює проєкції на вісь z вектора м. с. відносно будь-якого центра O , узятого на цій осі $M_z = M_0 \cos \theta$.

м. ядра квадрупольний (рос. **момент ядра квадрупольный**; англ. **nuclear quadrupole moment**) – величина, що характеризує відхил розподілу електричного заряду в атомному ядрі від сферично симетричного. Визначається добутком eQ , де e – елементарний електричний заряд, Q – коефіцієнт, що має розмірність площі і дорівнює середньому значенню $\langle r^2(3\cos^2 \theta - 1) \rangle$, де r – відстань елемента заряду від початку координат, θ – полярний кут радіуса-вектора за умови, що полярна вісь спрямована за спіном ядра. Для сферично симетричного ядра $Q = 0$.

м-нти атомних ядер (рос. **моменты атомных ядер**; англ. **nuclear magnetic moments**) – моменти кількості руху й електромагнітних моментів ядер, які, поряд із масою та зарядом є найважливішими характеристиками внутрішньої будови ядер і взаємодії ядер із зовнішніми полями.

м-нти випадкової величині (рос. **моменты случайной величины**; англ. **random quantity moments, random variable moments**) – середні значення степенів випадкової величини ξ ; момент порядку $n = 1, 2, 3, \dots$ для неперервно розподіленої випадкової величини з густиною $p(x)$

дорівнює $M\xi^n = \langle \xi \rangle = \int x^n p(x) dx$. Момент

1-го порядку – математичне сподівання, м. в. в. 2-го порядку називається дисперсією.

м-нти речовин магнітні (рос. **моменты веществ магнитные**; англ. **substance magnetic moments, material magnetic moments**) – середні значення магнітного моменту, що припадають на один атом (чи йон) – носій магнітного моменту в тілі.

МОНАЦІТ, -у (рос. **монацит**; англ. **monacyte**) – мінерал, безводний фосфат елементів церієвої групи, головним чином церію і лантану $(Ce, La)PO_4$, що можуть ізоморфно заміщуватися Th, у меншій мірі Y, Ca, Mg, Fe і т. д.

МОНІТОР, -а (у ядерній фізиці) (рос. **монитор** (в ядерної фізиці); англ. **monitor** [in nuclear physics]) – частина експериментальної установки, що реєструє повний потік випромінювання, яке пройшло в процесі проведення вимірювання через мішень. М. застосовуються, коли інтенсивність джерел випромінювання не залишається незмінною.

МОНОКРИСТАЛИ, -ів, *мн.* (методи одержання) (рос. **монокристаллы** (методы получения); англ. **monocrystals** [recovery methods]). М. – поодинокі кристали, що мають єдину кристалічну решітку. Методи вирощування поділяються на кристалізацію з: розплаву, розчину, газової фази і твердої фази.

м. ферромагнетиків (рос. **монокристаллы ферромагнетиков**; англ. **ferromagnetic monocrystals**) – монокристали, що мають анізотропію магнітних властивостей.

МОНОПÓЛЬ, -я (рос. **монополю**; англ. **monopole**).

м. магнітний [монопóль Дірака] (рос. **монополю магнитный, монополю Дирака**; англ. **magnetic monopole, Dirac monopole**) – гіпотетична частинка, що має позитивний або негативний "магнітний заряд" – точкове джерело радіального магнітного поля. Неодноразові спроби експериментального виявлення м. м. поки не увінчалися успіхом.

м. Дірака (рос. **монополю Дирака**; англ. **Dirac monopole**) – *див. монопóль магнітний.*

МОНОСКО́П, -а (рос. **моноскоп**; англ. **monoscope**) – електроннопроменева трубка (допоміжна) для генерації заданої послідовності телевізійних сигналів при настроєнні чи випробуванні телевізійної й іншої спеціальної апаратури.

МОНОХРОМА́ТОР, -а (рос. **монохроматор**; англ. **monochromator**) – спектральний оптичний прилад для виділення вузьких ділянок спектру оптичного випромінювання.

м. нейтронний кристалічний (рос. **монохроматор нейтронный кристаллический**; англ. **neutron crystal monochromator**) – прилад для одержання монохроматичних нейтронів за допомогою дифракції на монокристалі та проведення досліджень із ними.

м. нейтронний механічний (рос. **монохроматор нейтронный механический**; англ. **neutron mechanical monochromator**) – прилад, що виділяє механічним способом із неперервного спектру нейтронів вузьку групу моноенергетичних нейтронів. Монохроматизація здійснюється шляхом пропускання добре колімованого пучка нейтронів крізь криволінійні щілини ротора, що обертається.

МОНОША́Р, -у (рос. **монослой**; англ. **monolayer**) – те саме, що **шар мономолекулярний**.

МОРОФОТРОПІЯ (рос. морфотропия; англ. **morphotropism**) – поняття, введене в кристалографію ще до відкриття рентгеноструктурного аналізу; у даний час позначає закономірний зв'язок між формою елементарної комірки кристала та формою молекул речовини, з якої він складений. Окремі випадки м.: ізоморфізм та ізодиморфізм.

МОТОР, -а (рос. мотор; англ. **engine, motor**; (вічний) **machine**; (авто) **mill**) – див. двигун.

МУЛЬТИВІБРАТОР, -а (рос. мультивибратор; англ. **multivibrator, retriggerable multivibrator, multivibrator oscillator**; від лат. *multum* – багато і *vibro* – коливаю) – електронний пристрій із двома метастабільними станами, яким відповідають два різних значення напруги (або струму) і які періодично стрибкоподібно змінюють один одного за рахунок позитивного зворотного зв'язку. М. генерує періодичний сигнал прямокутної форми, у спектрі якого міститься багато гармонік (див. також аналіз Фур'є).

м. **очікувальний** (рос. мультивибратор ждущий; англ. **biased multivibrator, one-shot multivibrator**) – те саме, що **одновібратор**.

МУЛЬТИПЛЕТ, -у частинок (рос. мультиплет частиц; англ. **multiplet of particles**) – група елементарних частинок (дублет, триплет, октет, декуплет та інші об'єднання частинок з великим числом складових) з однаковим спіном, а у випадку, коли вона утворені адронами, також і однаковою внутрішньою парністю. Існування м. є відображенням наявності певних властивостей симетрії взаємодій елементарних частинок.

м. **ізотопічний** (рос. мультиплет изотопический; англ. **isotopic multiplet**) – родина адронів, які в однаковий спосіб беруть участь у сильній взаємодії, мають

приблизно рівні маси, одні й ті ж баріонні числа, спін, парність, дивність та інші квантові числа і відрізняються тільки електричним зарядом (див. також **інваріантність ізотопічна**). У випадку атомних ядер м. і. є аналогові стани ядер-ізобарів.

МУЛЬТИПЛЕТНІСТЬ, -ості (рос. мультиплетность; англ. **multiplicity**) – число $2S + 1$ можливих орієнтацій у просторі повного спіну атомної системи (де S – спінове квантове число системи). У випадку LS -зв'язку (нормального зв'язку, див. також **зв'язок векторний**) при $L \geq S$ (L – орбітальне квантове число) м. дорівнює числу можливих орієнтацій у просторі повного моменту J атомної системи (тобто кратності виродження рівня енергії). При $L < S$ число можливих орієнтацій J дорівнює $2L + 1$, однак і в цьому випадку м. називається число $2S + 1$. М. визначає розщеплення рівня енергії на компоненти. Це розщеплення, зумовлене релятивістськими ефектами в атомній системі (головним чином спін-орбітальною взаємодією), називається тонким, або мультиплетним, і визначається правилом інтервалів Ланде. Значення м. вказують ліворуч угорі від повного позначення рівня енергії: $^{2S+1}L_J$.

МУЛЬТИПОЛІ, -ів, *мн.* (рос. мультиполи; англ. **multipoles**; від лат. *multum* – багато і *грец. πόλος* – полюс) – певні конфігурації точкових джерел (зарядів). Назва "м." включає позначення числа зарядів, які утворюють м. Наприклад, точковий заряд – м. нульового порядку; два протилежних за знаком заряди, однакових за абсолютною величиною – диполь, або м. 1-го порядку; 4 однакових за абсолютною величиною заряди, які розміщуються у вершинах паралелограма, кожна сторона якого з'єднує заряди протилежного знака – квадруполь, або м. 2-го порядку і т. д. Поле таких складних систем відносно

просто і може бути описане як суперпозиція полів деякого числа м.

МУСКОВІТ, -у [слюда біла] (рос. мусковит, слюда белая; англ. muscovite [mica]) – мінерал хімічного складу $KAl_2[AlSi_3O_{10}]\cdot[OH]_2$, належить до групи слюд.

МЮОНИ, -ів, мн. (рос. мюоны; англ. muons, heavy electrons), μ – заряджені елементарні частинки зі спіном S , часом життя $2,2\cdot 10^{-6}$ с, і масою, яка приблизно в 207 разів перевищує масу електрона (107,5 MeV); належать до класу лептонів. М. складають 80 % частинок космічного випромінювання на рівні моря і народжуються в процесі розпаду л-

мезонів (піонів) і К-мезонів (каонів), при зіткненнях адронів із речовиною та ін. Негативно заряджений м. і позитивно заряджений м. є античастинками. Застаріла назва м. – мю-мезони.

МЮОНІЙ, -ю (рос. мюоний; англ. muonium), Mu – зв'язаний стан електрона (e^-) і позитивно зарядженого мюона (μ^+); воднеподібний атом, у якому роль ядра відіграє мюон. М. – найпростіша система двох точкових заряджених частинок – лептонів. М. є метастабільною системою внаслідок розпаду мюона на позитрон і два нейтрини з часом життя $\tau \approx 2,2\cdot 10^{-6}$ с. Тонка та надтонка структури рівнів енергії м. цілком подібні структурі рівнів атома водню.

Н

НАБЛИЖЕННЯ (рос. приближение; англ. approximation).

н. адиабатичне (рос. приближение адиабатическое; англ. adiabatic approximation, perturbed stationary states method) – метод наближеного розв'язання задач квантової механіки, що застосовується для опису квантових систем, у яких можна виділити "швидку" та "повільну" підсистеми. Задача вирішується в два етапи: спочатку розглядається рух швидкої підсистеми при фіксованих координатах повільної підсистеми, а потім враховується рух останньої. Н. а. в його первісному формулюванні відоме як метод Борна–Оппенгеймера, у якому рух швидкої і повільної підсистем вважалися незалежними. Н. а. використовується в теорії молекулярних спектрів та ін.

н. багатоелектронне (рос. приближение многоэлектронное; англ. multielectron approximation) –

наближення в електронній теорії металів, засноване на розгляді "металу як цілого", тобто сукупності великої кількості електронів, які взаємодіють між собою і перебувають у просторово періодичному полі йонів кристалічної решітки (остання може здійснювати також теплові коливання). Н. б. належить до квантової теорії багатьох тіл.

н. б'орнівське в квантовій механіці та квантовій теорії поля (рос. приближение борновское в квантовой механике и квантовой теории поля; англ. Born approximation in quantum mechanics and quantum field theory) – наближений метод обчислення амплітуд пружного розсіяння і непружної взаємодії мікрочастинок у рамках теорії збурень у першому наближенні за потенціалом взаємодії. Метод сформульований М. Борном [M. Born] у 1926.

н. квазікласичне квантової механіки (рос. **приближение квазиклассическое** квантової механіки; *англ.* **quasi-classical approximation** of quantum mechanics) – наближений метод знаходження хвильової функції та рівнів енергії квантової системи за умови, що довжина хвилі де Бройля частинок системи набагато менша характерних розмірів зміни потенціалу. *Див. також метод Вентцеля–Крамерса–Бріллоена.*

н. квазістатичне в електродинаміці (рос. **приближение квазистатическое** в електродинаміці; *англ.* **quasi-static approximation** in electrodynamics) – те саме, що наближення квазістаціонарне.

н. квазістаціонарне [наближення квазістатичне] в електродинаміці (рос. **приближение квазистационарное** [приближение квазистатическое] в електродинаміці; *англ.* **quasi-stationary approximation** [quasi-static approximation] in electrodynamics) – наближений опис змінного електромагнітного поля, справедливий при досить по-вільних його змінах у часі. Критерієм повільності слугує умова $\tau/T \ll 1$, де T – характерний час зміни поля (напр., період коливаний), τ – час поширення хвильових збуджень через розглядувану обмежену область простору (квазістаціонарну зону).

н. марковського процесу (рос. **приближение марковского процесса**; *англ.* **Markov process approximation**) – наближений метод розв'язання диференціальних рівнянь, які містять випадкові параметри; базується на малій величині відношення часу кореляції впливів τ_0 до часу кореляції відгуку τ_1 . Формально відповідає межі $\tau_0/\tau_1 \rightarrow 0$. Н. м. п. допускає опис значних флуктуацій, що виникають у фізичній системі під впливом випадкових впливів.

н. параболічного рівняння в статистичній теорії

поширення хвиль (рос. **приближение параболического уравнения** в статистической теории распространения волн; *англ.* **parabolic equation approximation** in statistical theory of wave propagation) – наближений метод опису багатократного розсіяння хвиль з урахуванням дифракційних ефектів у середовищах із великомасштабними (порівняно з довжиною хвилі λ) неоднорідностями показника залому. Суть н. п. р. полягає в тому, що здійснюється наближений перехід від еліптичного рівняння (наприклад, хвильового або рівняння Гельмгольца) до параболічного рівняння Леонтовича. Для параболічного рівняння достатньо однієї граничної умови, тому його розв'язок має властивості динамічної причинності, тобто поле функціонально залежить лише від попередніх за координатами значень випадкового параметра.

н. середнього поля (рос. **приближение среднего поля**; *англ.* **average field approximation**) – метод наближеного опису ефектів багаточастинкових взаємодій у задачах багатьох тіл у квантовій механіці та квантовій статистиці, який полягає у заміні реального гамільтоніана взаємодії багатьох частинок відповідно підібраним гамільтоніаном одночастинкової взаємодії з деяким ефективним "полем", параметри якого визначаються самоузгодженим способом. *Див. також поле молекулярне.*

н. суперпозиційне (рос. **приближение суперпозиционное**; *англ.* **super-position approximation**) – наближений метод обривання ланцюгів рівнянь для кореляційних функцій у класичній статистичній фізиці, в якому тричастинкова кореляційна функція $F_3(r_1, r_2, r_3)$ розподілу молекул наближено визначається через парні функції $F_2(r_i, r_k)$ за схемою $F_3(r_1, r_2, r_3) = F_2(r_1, r_2) \cdot F_2(r_1, r_3) \cdot F_2(r_2, r_3)$, де $(i, k) = 1, 2, 3$,

r_i – координати центра мас взаємодії молекул.

НАБРЯКА́ННЯ (рос. **набухание**; англ. **swell, swelling**) – збільшення об'єму твердого тіла в результаті поглинання ним рідини або пари з навколишнього середовища.

НА́ВЕРТ, -у (рос. **цикл**; англ. (термодин) **cycle**; (техн.) **cycle, round, period, sequence**; (обробки деталей) **cycle, run, sequence**; (ел) **cycle, sequence**; (згоряння пального) **cycle, period**; (ядерного реактора) **cycle, run**; (часового об'єднання цифрових сигналів) **cycle, frame**; (обч.) **cycle, loop**; (хім.) **cycle, ring**; (годограф) **circuit**) – див. **цикл**.

НА́ГНІТ, -у у квантовій електроніці (рос. **накачка** в квантовій електроніке; англ. **pumping in quantum electronics**) – процес створення нерівноважного стану речовини під впливом електромагнітних полів, при зіткненнях із зарядженими або нейтральними частинками, при різкому охолодженні попередньо нагрітих газових мас і т.п. Н. переводить речовину зі стану термодинамічної рівноваги в активний стан (з інверсією заселеностей), у якому воно може підсилювати і генерувати електромагнітні хвилі (див. також **електроніка квантова, лазер, ефект Зеемана, стандарти частоти квантові, магнітометр квантовий**).

н. оптичний у квантовій електроніці (рос. **накачка оптическая** в квантовій електроніке; англ. **optical pumping in quantum electronics**) – процес створення термодинамічно нерівноважного стану речовини під впливом світла (див. також **на́гніт**).

НА́ГНІТЕНЬ, -тня (рос. **насос**; англ. **pump**) – див. **насо́б**.

НАГРІВ, -у (рос. **нагрев**; англ. **heating, heat, warming**).

н. аеродинамічний (рос. **нагрев аэродинамический**; англ. **aerodynamic heating**) – нагрів тіл, які рухаються з великою швидкістю в повітрі або іншому газі. Н. а. нерозривно пов'язаний з аеродинамічним опором, якого зазнають тіла при польоті в атмосфері. Енергія, що витрачається на подолання опору, частково передається тілу у вигляді н. а. Систему відліку при розгляді фізичних процесів, які зумовлюють н. а., зв'язують з рухомих тілом, у цьому випадку спостерігається гальмування газу поблизу поверхні тіла. При польоті зі швидкістю звуку підвищення температури повітря T_0 поблизу тіла складає до 50 К; при вході в атмосферу Землі з першою космічною швидкістю (7,9 км/с) $T_0 \sim 8000$ К, а з другою (11,2 км/с) – $T_0 \sim 11000$ К. Існує дві форми н. а.: конвективний і радіаційний.

н. пла́зми (рос. **нагрев плазмы**; англ. **plasma heating**) – процес передачі енергії зовнішніх джерел енергії хаотичного руху частинок плазми; важливий для здійснення керованого термоядерного синтезу. В установках із магнітним утриманням плазми використовуються: омичний н. п.; високочастотні методи н. п.; пучковий нагрів, нагрів за допомогою швидкозрос-тального магнітного поля. У термоядерних системах з інерційним утриманням плазми її нагрів здійснюється в результаті її швидкого стиснення важкою оболонкою.

НАГРІВОСТІЙКІСТЬ, -ості (рос. **нагревостойкость**; англ. **heat-resistance, antiheat, heat endurance**) – те саме, що **теплостійкість**.

НАГРОМА́ДЖУВАЧ, -а (рос. **накопитель**; англ. **storage, store, stacker, receiver**; (елн.) **integrator**; (збірник) **accumulator**; (бункер) **hopper**; (механічний) **accumulating mechanism**;

(*lisy*) **collector bunk**; (*маши.*) **stock, stocker, buffer (unit), storage (device), storage unit**) – див. **накопичувач**.

НАДВИПРОМІНЮВАННЯ (*рос. свержизлучение; англ. superradiation*) – колективне спонтанне випромінювання електромагнітного проміння при переході системи збуджених випромінювачів (атомів) у когерентний сфазований стан. Ефект зумовлений наведенням кореляцій між дипольними моментами переходу просторово розділених випромінювачів, які взаємодіють один з одним через поле випромінювання.

НАДГАЛАКТИКИ, -тик, мн. (*рос. свержгалактики; англ. supergalaxies*) – зіркові системи, розміри яких на порядок або на кілька порядків перевищують розміри нашої Галактики.

НАДГЕНЕРАТОР, -а [**супергенератор**] (*рос. свержгенератор, супергенератор; англ. supergenerator*) – періодично запускаваний автогенератор, який зазвичай використовується як приймач радіосигналів в УКХ діапазоні (див. **також радіохвiлi**). Н. є радіоприймальним пристроєм із регенерацією, в якому параметр зворотного зв'язку змінюється періодично з частотою, що лежить за межами чутності. Н. притаманні високий коефіцієнт підсилення і порівняно високий рівень власних шумів. Використовується в радіоспектроскопії для реєстрації сигналів ядерного магнітного та ядерного квадрупольного резонансів.

НАДГІГАНТИ, -ів, мн. (*рос. свержгиганты; англ. supergiants*) – найяскравіші зорі, світність яких перевищує $\sim 10^4$ світності Сонця, маси більші за Сонячну в 50 – 60 разів, радіус складає ~ 10 , інколи

1000 радіусів Сонця. Див. **також гіганти та надгіганти червоні**.

н. та гіганти червоні (*рос. свержгиганты и гиганты красные; англ. red giants and supergiants*) – відносно холодні зорі високої світності з протяжними оболонками. Ефективна температура цих зірок $T_e \approx 3000 - 5000$ К. Червоні гіганти (ч. г.) та червоні надгіганти (ч. н.) мають дуже великі радіуси (до ~ 1000 сонячних радіусів) і відповідно величезні випромінювальні поверхні. Внутрішня будова ч. г. та ч. н. подібна: всі вони мають гаряче ядро великої густини і дуже розріджену про-тяжну оболонку.

НАДГРІТКА (*рос. свержрешётка; англ. superlattice*) – те саме, що **надрешітка**.

НАДЗІРКІ, -рiк, мн. (*рос. свержзвёзды, квазизвёзды; англ. superstars, quasi-stars*) – те саме, що **надзiри**.

НАДЗiРИ, -зiр, мн. [**надзiрки, квазiзiри, квазизiрки**] (*рос. свержзвёзды, квазизвёзды; англ. superstars, quasi-stars*) – космічні об'єкти дуже великої маси, які є, подібно до зір, автономними самовипромінювальними тілами.

НАДІНЖЕКЦІЯ (*рос. свержинжекция; англ. superinjection*) – явище перевищення концентрації неосновних носіїв заряду у матеріалі, в який відбувається інжекція, порівняно з концентрацією носіїв в емітері (див. **також гетероперехiд**). Широко застосовується в гетеротранзисторах та гетеролазерах.

НАДЛЮМІНЕСЦЕНЦІЯ (*рос. свержлюминесценция; англ. superluminescence*) – випромінювання активного середовища, в якому створена інверсія заселеностей рівнів енергії без зворотного зв'язку; спостерігається в

лазерах до досягнення порога генерації або у напрямках, для яких підсилення на прохід менше втрат.

НАДПЛИННІСТЬ, -ості (рос. **сверхтекучесть**; англ. **superfluidity**) – властивість рідкого гелію при температурі нижче $2,17^\circ \text{K}$ протікати без тертя через вузькі капіляри, щілини тощо.

н. атомних ядер (рос. **сверхтекучесть атомных ядер**; англ. **nuclear superfluidity**) – скорельований рух нейтронів і протонів у середніх і важких ядрах, аналогічний рухові електронів у надпровідниках. Див. також **модель ядра надплинна**.

н. спінова (рос. **сверхтекучесть спиновая**; англ. **spin superfluidity**) – сукупність явищ, пов'язаних із існуванням бездисипативного механізму перенесення намагніченості в надплинному ^3He .

НАДПРОВІДНИКІ, -ів, мн. (рос. **сверхпроводники**; англ. **superconductors**).

н. магнітні (рос. **магнитные**; англ. **magnetic superconductors**) – сполуки, що мають як надпровідні, так і магнітні властивості (надпровідне та магнітне упорядкування електронної підсистеми). За характером участі електронів у цих двох типах упорядкування н. м. можна поділити на два класи. До першого належать сполуки, в яких надпровідність зумовлена електронами провідності, а магнетизм пов'язаний з d - або f -локалізованими електронами йонів перехідних елементів, що входять до складу сполуки. До другого класу відносять сполуки, в яких і магнетизм, і надпровідність пов'язані з тими ж самими електронами провідності (колективізованими електронами).

н. оксидні високотемпературні (рос. **сверхпроводники оксидные высокотемпературные**; англ. **oxide high-temperature superconductors**) – оксидні

сполуки з високою критичною температурою T_c переходу в надпровідний стан. Виявлення надпровідності в цих сполуках (1986-88) істотно підвищило рівень відомих значень T_c від $\sim 24 \text{ K}$ до 120 K ($T_{\text{кип}} = 77,3 \text{ K}$ для рідкого азоту). Н. о. в. є сполуками з іонно-ковалентним зв'язком і дефектною за киснем перовскитоподібною кристалічною структурою з упорядкованим розташуванням кисневих вакансій. Для цих напівпровідників характерна порівняно висока рухливість кисню в кристалічній решітці: при нагріванні різко збільшується дефектність за киснем. Надпровідні властивості н. о. в. істотно залежать від вмісту кисню (існує оптимальна концентрація кисню, при якій досягається максимальна критична температура).

н. органічні (рос. **сверхпроводники органические**; англ. **organic superconductors**) – сполуки вуглецю з деякими елементами (H, O, S чи Se, N, P), що мають надпровідні властивості. Органічні сполуки, що мають характерний для металів тип провідності, можуть переходити в надпровідний стан при низьких температурах (див. також **провідники органічні**). П. Грін [P.L. Green] та ін., 1975, К. Бехгаард [K. Bechgaard], 1980.

НАДПРОВІДНІСТЬ, -ості (рос. **сверхпроводимость**; англ. **superconductivity**) – властивість певних речовин (надпровідників) при температурах нижче певної властивості даній речовині критичної температури переходити у надпровідний стан, який характеризується значною зміною електричних і магнітних властивостей – зокрема повною відсутністю електричного опору протіканню сталого струму.

НАДРЕШІТКА [надгрáтка] (рос. **сверхрешётка**; *англ. superlattice*) – твердотільна періодична структура, в якій на носії заряду (електрони), окрім звичайного потенціалу кристалічної ґратки, діє додатковий потенціал із періодом, меншим довжини вільного пробігу електронів, але значно більшим за період основної решітки. Потенціал н. зазвичай утворюється штучно шляхом чергування тонких напівпровідникових шарів, що відрізняються типом легування або хімічним складом. *Див. також гетероструктури, поліе внутрікристалічне.*

НАДРЕФРАКЦІЯ (рос. **сверхрефракция**; *англ. superrefraction*) – явище інверсії висотного ходу зведеного (з урахуванням сферичності земної поверхні) показника залому для радіохвиль в атмосфері Землі; призводить до утворення тропосферного хвилеводу в УКХ діапазоні радіохвиль. *Див. також рефракція радіохвиль.*

НАДСТРУКТУРА (рос. **сверхструктура**; *англ. superstructure*) – структура, що відповідає далекому порядку в розташуванні атомів різного сорту у твердих розчинах заміщення.

НАКЛІП, -у металів і сплавів (рос. **наклёп** металлов и сплавов; *англ. cold working [cold work (hardening), mechanical hardening, work hardening, cold work working, peening, cold-work strengthening, workhardening]* of metals and alloys) – зміна структури та відповідно властивостей металів і сплавів, викликана пластичною деформацією при температурі нижче температури рекристалізації. Наклепом називають також технологічну операцію створення зміцненого стану холодною пластичною деформацією.

НАКОПІЧУВАЧ, -а [нагромаджувач] (рос. **накопитель**;

англ. storage, store, integrator, stacker, receiver; (збірник) accumulator; (бункер) hopper; (механічний) accumulating mechanism; (лісу) collector bunk; (маш.) stock, stoker, buffer (unit), storage (device), storage unit).

н-чі заряджених частинок [нагромаджувачі заряджених частинок, кільця накопичувальні, кільця нагромаджувальні] (рос. **накопители заряженных частиц, кольца накопительные**; *англ. charged particle integrators, storage rings*) – циклічні прискорювачі заряджених частинок, призначені для накопичування та (або) тривалого утримання (години, дні) пучка заряджених частинок на стаціонарній орбіті при сталій енергії. За принциповою схемою н. з. ч., як правило, є електронними або протонними синхротронами (*див. також синхротрон, синхротрон протонний*).

НАЛАД, -у (рос. **режим**; *англ. mode, behavio(u)r, duty, performance, conditions, operation, regime, process, state, rating, schedule, use*) – *див. режім.*

НАМАГНІЧЕНІСТЬ, -ості (рос. **намагниченность**; *англ. magnetization, intensity of magnetism, intensity of magnetization, magnetic moment density, magnetic polarization*) – характеристика магнітного стану макроскопічного тіла; середня густина магнітного моменту M , визначається як магнітний момент I одиниці об'єму: $M = I/V$. Границя $M = dI/dV$ називається намагніченістю середовища в точці (dI – магнітний момент фізично нескінченно малого об'єму dV). Одиниця н. у СІ – Ампер на метр (А/м). Н. речовини залежить від величини магнітного поля і температури. Н. тіла залежить від напруженості зовнішнього поля, магнітних властивостей речовини цього тіла, його форми та розташування в зовнішньому полі.

н. залишкова (рос. намагніченность остаточная; англ. residual magnetization, remanent magnetization, residual intensity of magnetization, remanent polarization, residual magnetism, remanent magnetism, remanent magnetic induction, residual magnetic induction, remanence) – намагніченість попередньо намагніченого магнітного матеріалу при зменшенні до нуля напруженості магнітного поля. Величина н. з. залежить від магнітних властивостей матеріалу, його магнітної передісторії, температури. Н. з. зростає зі збільшенням напруженості намагнічувального поля, прагнуть до граничного значення, яке і приймають за н. з. даного матеріалу. Останню слід відрізнити від н. з. тіла (зразка). Для порівняння н. з. різних матеріалів користуються відносною н. з.

н. самочінна [намагніченість спонтанна] (рос. намагніченность самопроизвольная, намагніченность спонтанная; англ. spontaneous magnetization) – магнітний момент, який виникає під впливом внутрішніх електростатичних взаємодій між електронами в деяких твердих (кристалічних) речовинах незалежно від наявності зовнішнього магнітного поля.

н. спонтанна (рос. намагніченность спонтанная; англ. spontaneous magnetization) – те саме, що намагніченість самочінна.

НАМАГНІЧЕННЯ (рос. намагнічивание; англ. magnetizing, magnetization) – сукупність процесів, які відбуваються в магнітних матеріалах під дією магнітного поля H і які призводять до зростання намагніченості M (або магнітної індукції B) матеріалу. У феро- або феримагнітних матеріалах розрізняють три механізми н.: зсув межі між магнітними доменами, обертання вектора спонтанної намагніченості M_s і парапроцес. Під впливом зовнішнього магнітного поля відбувається зростання областей, у яких M_s складає найменші

кути з напрямком поля, за рахунок сусідніх областей (зсув доменних стінок). По завершенні процесу обертання в зразку досягається технічне магнітне насичення, і приріст намагніченості може мати місце лише за рахунок парапроцесу – збільшення самої намагніченості внаслідок пригнічення магнітним полем теплових коливань елементарних магнітних моментів речовини.

н. істинне (рос. намагнічивание истинное; англ. paraprocess) – те саме, що парапроцес.

н. технічне (рос. намагнічивание техническое; англ. technical magnetizing, technical magnetization) – процеси зміни магнітного стану феромагнітних речовин, при яких абсолютна величина самочінної намагніченості I_s в окремих доменах лишається сталою, а відбувається переорієнтація I_s в окремих ділянках зразка за рахунок зміщення меж доменів та обертання I_s . Див. також намагнічення.

НАНО..., н (рос. нано..., н; англ. nano..., n) – основа до найменування одиниці вимірювання для утворення частинної одиниці, що складає 10^{-9} від початкової одиниці. Приклад: 1 нм (нанометр) = 10^{-9} м.

НАПІВКОЛОЇДИ, -ів, мн. (рос. полуколлоиды; англ. semicolloids) – речовини, розчини яких у даному розчиннику характеризуються тим, що поряд з молекулами або йонами в ньому є також колоїдні частинки – міцели. Типові н. – мила – милоподібні поверхневоактивні речовини, які у водних розчинах при певній концентрації утворюють міцели в результаті молекулярного зчеплення сильно розвинених неполярних радикалів, наприклад довгих вуглеводневих ланцюгів, спорідненість яких один до одного більша за їх спорідненість до води.

НАПІВМЕТАЛИ, **-ів**, *мн.* (*рос.* полуметаллы; *англ.* semimetals) – метали, які мають аномально мале число (10^{-2} – 10^{-5}) носіїв заряду, що припадають на один атом речовини.

НАПІВПРОВІДНИКІЙ, **-ів**, *мн.* (*рос.* полупроводники; *англ.* semiconductors) – широкий клас речовин, у яких концентрація рухливих носіїв заряду значно менша за концентрацію атомів і може змінюватися під впливом температури, освітлення або відносно малої кількості домішок. Ці властивості, а також збільшення провідності з ростом температури, якісно відрізняють напівпровідники від металів. Відмінність між н. та діелектриками має умовний характер, до діелектриків зазвичай відносять речовини, питомий опір яких при кімнатній температурі ($T = 300 \text{ K}$) $\geq 10^{11}$ – 10^{12} Ом·см.

н. багатодолінні (*рос.* полупроводники многодолинные; *англ.* multi-valley semiconductors) – напівпровідники з головним екстремумом енергетичної зони (дном зони провідності або вершиною валентної зони), розташованим у точці імпульсного простору з $k \neq 0$ (*див. також теорія зонна*). У цьому випадку існує декілька еквівалентних екстремумів, причому ізоенергетичні поверхні, побудовані поблизу них – еліпсоїди, що переходять один в одного при перетвореннях симетрії зони Бріллоена.

н. безщілинні (*рос.* полупроводники бесщелевые; *англ.* gapless semiconductors) – речовини з шириною забороненої зони, яка тотожно дорівнює нулю. У н. б. дно зони провідності і вершина валентної зони дотикаються одна до одної. Від типових напівпровідників н. б. відрізняються відсутністю енергетичного порога для народження електронно–діркових пар, від металів – істотно меншою густиною електронного газу. Перетворення в нуль ширини забороненої зони може бути

зумовлене симетрією кристалічних решіток, а може мати випадковий характер. Приклади н. б.: α -Sn (сіре олово), β -Hg, HgSe, HgTe.

н. виро́джені (*рос.* полупроводники вырожденные; *англ.* degenerate(d) semiconductors, degenerative semiconductor material) – напівпровідники, в яких енергетичний розподіл носіїв заряду описується статистикою Фермі–Дірака. Рівень Фермі у виро́дженому напівпровіднику розташований або всередині зони провідності чи валентної зони, або в забороненій зоні в безпосередній близькості від країв цих зон, на відстані порядку kT (T – абсолютна температура). Найяскравіше особливості виро́дженого напівпровідника проявляються в присутності квантувального магнітного поля (*див. також ефект де Хáаза – ван Альфвена, ефект Шубнікова – де Хáаза*). Н. в. використовуються в тунельних діодах та інжекційних лазерах.

н. магнітні (*рос.* полупроводники магнитные; *англ.* magnetic semiconductors) – речовини, що поєднують у собі напівпровідниковий тип електропровідності з магнітним упорядкуванням. Серед н. м. є матеріали з різними типами магнітного упорядкування – феромагнітним, антиферомагнітним, гелікоїдальним і т. д. До цього ж класу речовин належать і деякі спінові стекла. Температура магнітних фазових переходів у н. м. лежить, як правило, у діапазоні гелієвих (4,2 K) і азотних ($\sim 77,4 \text{ K}$) температур, хоча відомі матеріали з точкою Кюрі $T_C \sim 300 \text{ K}$.

н. магнітні розбáвлені (*рос.* полупроводники магнитные разбавленные; *англ.* cut magnetic semiconductors) – те саме, що напівпровідникі́й напівмагнітні́.

н. напівмагнітні [напівпровідникі́й магнітні́ розбáвлені́] (*рос.* полупроводники полумагнитные, полупроводники магнитные

разбавленные; англ. semimagnetic semiconductors, cut magnetic semiconductors) – напівпровідникові тверді розчини, в яких основна діамагнітна кристалічна решітка містить деяку кількість парамагнітних домішкових атомів.

н. прямозонні (рос. полупроводники прямозонные; англ. direct bandgap semiconductors) – напівпровідники, в енергетичному спектрі яких "стеля" валентної зони E_v і дно зони провідності E_c відповідають одному й тому ж значенню квазі-імпульсу.

н. рідкі (рос. полупроводники жидкие; англ. liquid semiconductors) – розплави з електронним механізмом електропровідності σ , у яких $\sigma < 10^5 \text{ Ом}^{-1}\cdot\text{м}^{-1}$ при кімнатній температурі і зростає при підвищенні температури; розплави з $\sigma \geq 5 \cdot 10^5 \text{ Ом}^{-1}\cdot\text{м}^{-1}$ зараховують до рідких металів, з $\sigma = (1 \div 5) \cdot 10^5 \text{ Ом}^{-1}\cdot\text{м}^{-1}$ – до рідких напівметалів, з $\sigma < 10^8 \text{ Ом}^{-1}\cdot\text{м}^{-1}$ – до рідких діелектриків.

н. сильнолеговані (рос. полупроводники сильнолегированные; англ. highly doped semiconductors) – кристалічні напівпровідники, в яких домішкові атоми (йони) хаотично розподілені в решітці, а їхня концентрація N перевищує деяку критичну концентрацію. Н. с. є невпорядкованою системою домішок усередині впорядкованої монокристалічної напівпровідникової матриці.

НАПІР, -ору у гідравліці (рос. **напор** в гидравлике; англ. **hydraulic drop, head pressure**) – лінійна величина, що виражає питому (віднесу до одиниці ваги) енергію потоку рідини в даній точці. Повний запас питомої енергії потоку H визначається рівнянням Бернуллі

$$H = z + \frac{p_v}{\gamma} + \frac{v^2}{2g}, \quad \text{де } z \text{ – висота}$$

розглядуваної точки над площиною відліку, p_v – тиск рідини, що тече зі швидкістю v , γ – питома вага рідини, g – прискорення вільного падіння. Перші два доданки – повний запас питомої потенціальної енергії (гідростатичний н.), третє – питома кінетична енергія (швидкісний, кінематичний н.). Уздовж потоку н. зменшується. Різниця н. у двох поперечних перерізах реальної рідини називається втраченим (див. також **формулу Дарсі-Вейса [Дарсі-Вейса]**).

НАПРҮГА (електрична) (рос. напряжение электрическое; англ. voltage, potential difference) – робота на переміщення одиничного електричного заряду, яка визначається інтегралом напруженості ефективного електричного поля E_e (разом зі сторонніми полями) вздовж заданого контура γ , що з'єднує дві точки (1, 2) кола: $u_{12}[\gamma] = \int_{\gamma} E_e dl$.

Вимірюється н. у СІ у вольтах ($1 \text{ В} = 1 \text{ Дж}/(\text{А}\cdot\text{с})$). Поняття н. ввів Г. Ом [G. Ohm], 1927, див. також **закон Ома**.

н. активна (рос. напряжение активное; англ. active voltage) – проєкція вектора дійового значення напруги на напрямок вектора струму. Н. а. визначається як відношення активної потужності до чинного значення струму: $U_a = P/I$.

н-ги високі (рос. напряжение высокие; англ. high voltages, high potentials) – електричні напруги, що перевищують за величиною деякий умовний рівень (в електротехніці – 250 В, у ядерній фізиці, рентгенотехніці – десятки кВ).

НАПРҮЖЕНІСТЬ, -ості (рос. напряжённость; англ. strength, intensity, potential stress).

н. електричного поля [градієнт (електричного) потенціалу] (рос.

напря́женність електрического поля, **градиент** (електрического) **потенціала**; *англ.* electric field strength, electric (field) intensity, electric stress, electrostatic stress, electric force, voltage gradient, potential gradient, electromotive intensity) – векторна характеристика електричного поля, сила, що діє на нерухомий у даній системі відліку одиничний заряд. При цьому вважається, що внесення заряду в зовнішнє поле E не змінює останнього. Електричне поле, яке створюється системою нерухомих зарядів, є суто потенціальним. Електричне поле випромінювання, у т. ч. поле в поперечних електромагнітних хвилях, є суто вихровим.

н. магнітного поля (*рос.* **напря́женність магнітного поля**; *англ.* magnetic (field) intensity, magnetic field strength, magnetic force) – аксіальний вектор $H(r, t)$, який визначає, поряд із вектором магнітної індукції $B(r, t)$, властивості макроскопічного магнітного поля.

НАПРУ́ЖЕННЯ (механічне) (*рос.* **напря́жение** (механическое); *англ.* stress, strain, tension) – міра внутрішніх сил, які виникають при деформації матеріалу. Для введення поняття н. із середовища подумки виділяється деякий об'єм, по поверхні якого розподілені сили взаємодії з усією іншою частиною середовища, які виникають при деформації.

н. еквівалентне (*рос.* **напря́жение эквивалентное**; *англ.* equivalent stress) – напруження одновісного розтягу, рівнозначне щодо міцності розглядуваного складного напруженого стану.

н. конта́ктне (*рос.* **напря́жение контактное** механическое; *англ.* contact stress) – напруження, яке виникає при механічній взаємодії тіл, що деформуються, на площинці їхнього дотику та поблизу площинки (наприклад, при стисканні дотичних тіл). Н. к. мають

місцевий характер і швидко спадають при достатньому віддаленні від місця контакту (дотику тіл).

н. руйнува́льне в теорії міцності (*рос.* **напря́жение разрушающее** в теории прочности; *англ.* failing stress, failure stress, bursting stress in strength theory) – напруження, що існує в напруженому тілі в момент, який безпосередньо передує його руйнуванню. Н. р. – одна з основних характеристик матеріалу і для металів визначається розривом циліндричних зразків на випробувальній машині.

н-ння головні (*рос.* **напря́жения главные**; *англ.* principal stress) – нормальні напруження до площинок, на яких відсутні дотичні напруження. У кожній точці тіла існують три такі взаємно перпендикулярні площинки, які називаються головними площинами. Напрямки головних напружень називаються головними осями. З усіх нормальних напружень, які проходять через дану точку, найбільше і найменше значення нормальних напружень у даній точці і є головними напруженнями.

н-ння температу́рні (*рос.* **напря́жения температурные**; *англ.* temperature stress) – напруження, що виникають у тілі внаслідок нерівномірного розподілу температури в його частинах і накладених на тіло зв'язків із боку оточення.

НАПРЯ́МЛЕНІСТЬ, -ості [спря́мованість] акустичних випромінювачів і приймачів (*рос.* **направленность** акустических излучателей и приёмников; *англ.* directivity of acoustic transmitters and receivers) – деяка просторова вибірковість випромінювачів і приймачів, тобто здатність випромінювати (приймати) звукові хвилі в одних напрямках у більшій мірі, ніж в інших. У режимі випромінювання н. зумовлюється

інтерференцією звукових коливань, що приходять у дану точку середовища від окремих ділянок випромінювача. У деяких випадках (рефлекторні, рупорні і лінзові антени) у створенні н. бере участь і дифракція хвиль.

НАПРЯМОК, -мку (рос. *направление*; *англ. direction*).

н. легкого намагнічення (рос. *направление лёгкого намагничивания*; *англ. easy direction*) – те саме, що **вісь легкого намагнічення**.

НАРОДЖЕННЯ (рос. *рождение*; *англ. birth; production*; (in solids) *creation*).

н. пар частинка – античастинка (рос. *рождение пар частица – античастица*; *англ. pair production*) – один із видів взаємоперетворення елементарних частинок, у якому в результаті електромагнітної чи якої-небудь іншої взаємодії одночасно виникають частинка й античастинка.

НАСАДКА (рос. *насадка*; *англ. head, attachment, neck, nozzle, checker (work), checkerwork, checker filling, capping, hurdle*; (*сопло*) *jet*; (*отвір*) *orifice*; (*колони*) *packing, filling*; (*скрубера-абсорбера*) *packed bed*; (*будів.*) *rafter plate, top plate*).

н. анаморфотна (рос. *насадка анаморфотная*; *англ. anamorphoscope, anamorphic head, anamorph(ot)ic attachment*) – афокальна оптична система, розташована перед звичайним знімальним чи проєкційним об'єктивом і призначена для анаморфування зображення (при зйомці) або дезанаморфування (при проєкції).

н. гідравлічна (рос. *насадка гидравлическая*; *англ. hydraulic checker*) – коротка труба, через яку здійснюється витікання рідини.

НАСЕЛЕНІСТЬ, -ості рівня (рос. *населённость* урoвня; *англ. population, occurance, occupation*) – *див. заселеність*.

НАСИЧЕННЯ (рос. *насыщение*; *англ. saturation*).

н. магнітне (рос. *насыщение магнитное*; *англ. magnetic saturation*) – стан речовини, при якому його намагніченість M досягає насичення (граничного значення) M_s , яке не змінюється при подальшому зростанні напруженості намагнічувального поля.

НАСМОК, -а (рос. *насос*; *англ. pump*) – *див. насос*.

НАСОС, -а [*на́гнітьєнь, на́смoк, гніті́льник, по́мпа*] (рос. *насос*; *англ. pump*).

н. адсорбційний (рос. *насос адсорбционный*; *англ. adsorption pump*) – високовакуумний насос, дія якого заснована на фізичній адсорбції відгнічуваного газу розвиненою поверхнею адсорбента.

н. вакуумний двороторний (рос. *насос вакуумный двухроторный*; *англ. two-rotor vacuum pump*) – об'ємний насос, що складається з корпусу та двох роторів, які співчасно обертаються без дотикання один до одного і до стінок камери.

н. гетерно-йонний (рос. *насос геттерно-ионный*; *англ. getter ion pump*) – те саме, що **насос сорбційно-йонний**.

н. дифузійний (рос. *насос диффузионный*; *англ. diffusion pump*) – вакуумний насос, дія якого базується на дифузії молекул відгнічуваного газу в струмінь пари робочої речовини. *Див. також насос пароструменевий*.

н. електророзрядний магнітний (рос. *насос электроразрядный магнитный*; *англ. magnetic electric-discharge pump*) – високовакуумний насос, дія якого ґрунтується на поєднанні йонного відгніту і поглинання газу розпилюваним в

результаті йонного бомбардування матеріалом електродів.

н. молекулярний (рос. **насос молекулярный**; англ. **molecular pump**) – вакуумний насос, у якому молекули відгнічуваного газу захоплюються рухомими твердими тілами і видаляються з об'єму, що відгнічується.

н. пароструменівий (рос. **насос пароструйный**; англ. **varo(u)r(-jet) pump, steam jet (air) pump, steam-jet injector**) – вакуумний насос, у якому неперервний струмінь пари захоплює газ, що підводиться при низькому тиску, і несе його в область більш високого тиску.

н. попереднього розрідження [**насос форвакуумний**] (рос. **насос предварительного разрежения, насос форвакуумный**; англ. **fore pump, forepump, backing pump, preevacuation pump, rough(ing) pump**) – насос, який створює попереднє розрідження для інших нагнітнів, не здатних викидати газ безпосередньо в атмосферу. Повний залишковий тиск в одноступеневих насосах складає $1 \cdot 10^{-2} - 5 \cdot 10^{-2}$ мм. рт. ст.; у двоступеневих – $1 \cdot 10^{-2}$ мм. рт. ст.

н. сорбційний (рос. **насос сорбционный**; англ. **sorption pump**) – вакуумний насос, який базується на поглинанні газів (сорбції) активними газопоглиначами (Ti, Zr, Ba, Mo і т.д.), які неперервно напілюються на стінки насоса при кімнатній температурі або на спеціальні конденсатори, охолоджувані рідким азотом, воднем і т.п. Плівки, що утворюються при цьому, поглинають більшість газів, присутніх у вакуумних системах: N₂, O₂, H₂, CO, CO₂ і пари H₂O.

н. сорбційно-йонний [**насос гетерно-йонний**] (рос. **насос сорбционно-ионный, насос геттерно-ионный**; англ. **sorption ion pump, getter ion pump**) – високовакуумний насос, який поєднує сорбцію газів (див. також **насос сорбційний**) з іонним відгніттом газів, які не взаємодіють із поглиначем. Поглиначем зазвичай слугує Ti (відомі також н-си с.-й.

з Ba і Zr). Ці насоси поділяються на магнітні електророзрядні насоси та випаровувальні насоси, де здійснюється термічне випаровування.

н. форвакуумний (рос. **насос форвакуумный**; англ. **fore pump, forepump, backing pump**) – див. **насос попереднього розрідження**.

вакуум-насоси ежекторні (рос. **вакуум-насосы эжекторные**; англ. **vacuum ejectors**) – те саме, що **насоси ежекторні**.

н-си ежекторні [**вакуум-насоси ежекторні, вакуум-ежектори**] (рос. **вакуум-насосы эжекторные, вакуум-эжекторы**; англ. **vacuum ejectors**) – вакуумні насоси, в яких відгнічуваний газ захоплюється турбулентним струменем пари або рідини, що витікає із сопла ежектора у процесі турбулентного перемішування потоків газу та пари.

НАТІКАННЯ (рос. **натекание**; англ. **inleakage, leakage**) – проникнення газу в апаратуру внаслідок її неідеальної герметичності, вимірюється сумарним потоком газу, що надходить в об'єм.

НАТІКАЧ, -á (рос. **натекатель**; англ. **leak valve, inlet valve**) – пристрій для напуску малих кількостей газу у вакуумований об'єм.

НАТРИЙ, -ю (рос. **натрий**; англ. **sodium**; лат. **Natrium**), Na – хімічний елемент головної підгрупи I групи періодичної системи елементів, належить до лужних металів, атомний номер 11, атомна маса 22,98977. У природі представлений одним стабільним нуклідом ²³Na. Електронна конфігурація зовнішньої оболонки 3s¹. Енергія йонізації 5,138 еВ. Н. – м'який сріблясто-білий метал, що швидко тьмяніє на повітрі. Має кубічну об'ємноцентровану решітку. Густина 0,968 кг/дм³, $t_{пл} = 97,83^{\circ}\text{C}$, $t_{кип} = 882,9^{\circ}\text{C}$. Н. хімічно високоактивний, бурхливо реагує з водою, швидко

окиснюється в повітрі. Зберігати і поводитися з металічним н. потрібно обережно.

НАТЯГ, -у (рос. **натяжение**; англ. **tension, tensioning**; (тяга) **pull, pulling, draft**; (розтяг) **strain, stretch**; (провода, ланцюга) **pull-up**).

н. міжфазний (рос. **межфазное**; англ. **surface tension, capillary tension**) – те саме, що **натяг поверхневий**.

н. поверхневий [**натяг міжфазний**] (рос. **натяжение поверхностное, натяжение межфазное**; англ. **surface tension, capillary tension**) – механічна і термодинамічна характеристика міжфазної поверхні, яка визначається міжмолекулярними взаємодіями та структурою поверхневого шару. Термодинамічно н. п. визначається як робота зворотливого утворення одиниці площі нової поверхні шляхом розтягнення старої.

НАХИЛЕННЯ (рос. **наклонение**; англ. **inclination**).

н. магнітне (рос. **наклонение магнитное**; англ. **magnetic inclination**) – кут між вектором напруженості магнітного поля Землі та горизонтальною площиною. Н. м. вважається додатним (північним), якщо вектор напруженості напрямлений униз, і від'ємним (південним) – у протилежному випадку. На магнітному екваторі н. м. дорівнює 0° , на магнітних полюсах $\pm 90^\circ$.

НЕБОКРАЙ, -ю (рос. **горизонт**; англ. **horizon**) – див. **обрій**.

НЕВАГОМІСТЬ, -ості (рос. **невесомость**; англ. **zero-gravity, null gravity**) – стан, у якому перебуває матеріальне тіло, що вільно рухається в полі тяжіння Землі (чи будь-якого іншого небесного тіла) під дією тільки сил тяжіння. Відмітна риса стану н. полягає в тому, що при н. зовнішні сили (сили тяжіння), що діють на частинки тіла, не

викликають взаємних тисків частинок тіла одна на одну.

НЕЗАЛЕЖНІСТЬ, -ості у теорії ймовірності (рос. **независимость** в теорії вероятности; англ. **independence in probability theory**) – одне з найважливіших понять цієї теорії. Подію B називають незалежною від події A , якщо ймовірність $P(B/A)$ події B за умови здійснення події A дорівнює ймовірності $P(B)$ події B .

НЕЗБЕРЕЖЕННЯ (рос. **несохранение**; англ. **nonconservation**).

н. парності в ядрах (рос. **несохранение чётности в ядрах**; англ. **nuclear parity nonconservation**) – відсутність визначеної парності ядерних хвильових функцій щодо просторового віддзеркалення (P -інверсії), тобто відносно одночасної зміни напрямків усіх координатних осей на протилежні (див. **також парність**). Причиною н. п. в я. є слабка взаємодія між складовими ядра – нуклонами (протонами та нейтронами).

НЕЙТРИНО (рос. **нейтрино**; англ. **neutrino**), ν – легка (можливо, безмасова) нейтральна частинка, що не має кольору, зі спіном $1/2$. Н. бере участь у слабкій і гравітаційній взаємодіях, належить до класу лептонів, а за статистичними властивостями є ферміоном. Спостерігали н. трьох типів: електронні (ν_e), мюонні (ν_μ) і τ -нейтрино (ν_τ) відповідно до наявності трьох типів заряджених лептонів. Н. кожного типу мають античастинку – антинейтрино. Н. має унікальну проникальну спроможність.

НЕЙТРОДИНІЗАЦІЯ (рос. **нейтродинамизация**; англ. **neutrodynization**) – компенсація паразитного зворотного зв'язку, що виникає в лампових підсилювачах при посиленні коливачів високої частоти внаслідок наявності ємності анод-сітка електронної лампи.

НЕЙТРО́Н, -а (рос. **нейтрон**; англ. **neutron**; від *лат.* *neuter* – ні той, ні інший), *n* – елементарна частинка з нульовим електричним зарядом і масою, трохи більшою за масу протона. Під загальною назвою *нуклон* входить до складу атомних ядер. *Н*. має спін $1/2$ (ϵ ферміоном). Належить до родини адронів, має баріонне число $B = 1$ (баріон). У вільному стані нестабільний; час життя $\tau = 898(14)$ с; у зв'язаному стані – стабільний. За сучасними уявленнями *н*. складається з трьох найлегших валентних кварків (двох *d*-кварків і одного *u*-кварка) трьох кольорів, що утворюють безбарвну комбінацію.

н-ни повільні (рос. **нейтроны медленные**; англ. **slow neutrons**) – нейтрони з кінетичною енергією меншою 100 кеВ (див. також **фізика нейтронна**).

н-ни поляризовані (рос. **нейтроны поляризованные**; англ. **polarized neutrons**) – сукупність (пучок) нейтронів, спіни яких мають переважну орієнтацію уздовж якого-небудь виділеного напрямку в просторі (осі квантування), зазвичай – напрямку магнітного поля.

н-ни проміжні (рос. **нейтроны промежуточные**; англ. **intermediate neutrons**) – нейтрони, які мають енергію в інтервалі 10^2 – 10^5 еВ.

н-ни теплові (рос. **нейтроны тепловые**; англ. **thermal neutrons**) – сповільнені нейтрони, які перебувають у тепловій рівновазі з ядрами сповільнювача (див. також **сповільнювачі нейтронів**).

н-ни холодні (рос. **нейтроны холодные**; англ. **cold neutrons**) – дуже повільні нейтрони з енергією 10^{-2} – 10^{-3} еВ.

н-ни швидкі (рос. **нейтроны быстрые**; англ. **fast neutrons**) – нейтрони з енергією понад 100 кеВ.

НЕЙТРОНОВІД, -ода (рос. **нейтронвод**; англ. **neutron guide**) – канал, уздовж якого поширюється

напрявлений потік нейтронів. У найпростішому випадку *н*. слугує пряма труба (з якої відгнічено повітря), оточена захистом для поглинання нейтронів, які виходять через бокові стінки. *Н*. використовується для виведення сформованих пучків нейтронів із джерела (реактор, прискорювач), а також у сполученні з імпульсними нейтронними джерелами в нейтронній спектроскопії за часом прольоту.

НЕЙТРОНОГРА́ФІЯ (рос. **нейтронография**; англ. **neutronography, neutron diffraction investigation, neutron diffraction analysis**) – сукупність методів дослідження структури і властивостей речовини за допомогою розсіяння нейтронів низьких енергій (≤ 1 еВ). *Н*. застосовується для дослідження структурних, динамічних і магнітних властивостей практично усіх відомих форм конденсованого стану речовини, від простих рідин і кристалів до біологічних макромолекул.

н. магнітна (рос. **нейтронография магнитная**; англ. **magnetic neutronography, magnetic neutron diffraction investigation, magnetic neutron diffraction analysis**) – дослідження атомної магнітної структури кристалів методами пружного когерентного розсіяння повільних нейтронів, довжина хвилі яких порядку міжатомних відстаней у кристалі ($\lambda \sim 10^{-5}$ мкм, див. також **дифракція нейтронів**). Наявність у нейтронів магнітного моменту призводить до того, що поряд із розсіянням нейтрона на атомних ядрах відбувається т. зв. магнітне розсіяння, зумовлене взаємодією магнітного моменту нейтрона з магнітними моментами електронних оболонок атомів.

н. структурна (рос. **нейтронография структурная**; англ. **structure magnetic neutronography, structure neutron diffraction investigation, structure neutron diffraction analysis**) – дослідження атомної структури конденсованих середовищ методом дифракції нейтронів

низьких енергій на атомних ядрах (пружного когерентного розсіяння). У н. с. використовуються нейтрони з довжиною хвилі де Бройля $\lambda \geq 0,3 \text{ \AA}$.

НЕОДИМ, -у (рос. **неодим**; англ. **neodymium**), Nd – хімічний елемент III групи періодичної системи елементів, атомний номер 60, атомна маса 144,24, належить до лантанодів. У природі представлений 7 ізотопами з масовими числами 142-146, 148-150. Ізотопи ^{144}Nd і ^{145}Nd малорадіоактивні, періоди напіврозпаду для них дорівнюють відповідно $2,1 \cdot 10^{15}$ і $6 \cdot 10^{16}$ років. Електронна конфігурація зовнішніх оболонок $4s^2p^6d^{10}f^45s^2p^66s^2$. Енергія йонізації 5,49 еВ. Н. – сріблясто-білий метал. При температурах від кімнатної до 885°C стійким є $\delta\text{-Nd}$, що має подвійне гексагональне щільне упакування. Температура плавлення 1024°C . Густина $\alpha\text{-Nd}$ $7,007 \text{ кг/дм}^3$.

НЕОДНОРІДНІСТЬ, -ості (рос. **неоднородность**; англ. **inhomogeneity, discontinuity, heterogeneity, irregularity, nonuniformity, granularity**).

н-сті структурні [дефекти структурні] в металах і сплавах (рос. **неоднородности структурные** [дефекты структурные] в металах і сплавах; англ. **structural inhomogeneities** [structural defects, structural imperfection] in metals and alloys) – локальні порушення правильності будови кристалічної решітки. Н. с. поділяються на: 1) точкові дефекти (вакансії, атоми розчиненої речовини в твердих розчинах і т.п.); 2) лінійні (дислокації, ланцюжки вакансій і т.п.); 3) поверхневі неоднорідності (межі зерен у полікристалах, поверхневі дислокації і т.п.). Н. с. визначають багато фізичних властивостей. Див. також **дефекти в кристалах**.

НЕОН, -у (рос. **неон**; англ. **neon**), Ne – хімічний VIII групи періодичної системи елементів, атомний номер 10, атомна маса 20,179, належить до інертних газів. Природний н. складається з 3 стабільних ізотопів ^{20}Ne (90,51%), ^{21}Ne (0,27%) і ^{22}Ne (9,22%). Електронна конфігурація зовнішньої оболонки $2s^2p^6$. Енергія йонізації 21,564 еВ. Н. – газ без кольору та запаху, складається з одноатомних молекул. За нормальних умов густина $899,94 \text{ г/м}^3$.

Температура плавлення $-248,52^\circ\text{C}$. Температура кипіння $-245,43^\circ\text{C}$. Твердий н. має кубічну гранецентровану кристалічну структуру. Температура Дебая $74,6 \text{ К}$. У хімічні реакції н. не вступає.

НЕПЕР, -а (рос. **непер**; англ. **neper**) – логарифмічна одиниця для вимірювання ослаблення або підсилення електричних струмів, напруг, звукових тисків, потужностей і т.п. Число неперів виражається натуральним логарифмом відношення порівнюваних величин.

НЕПРОЗОРІСТЬ, -ості зоряної речовини (рос. **непрозрачность** звездного вещества; англ. **opacity of stellar matter**) – розрахований на одиницю маси й усереднений за частотами коефіцієнт поглинання випромінювання.

НЕПТУН, -а (рос. **Нептун**; англ. **Neptun**) – восьма за віддаленням від Сонця планета Сонячної системи, що належить до групи планет-гігантів. Н. обертається навколо Сонця по орбіті, що перебуває на середній геліоцентричній відстані $30,058 \text{ а. о.}$ (4497 млн. км). Середня швидкість руху по орбіті $5,4 \text{ км/с}$, один повний оберт (нептуновий рік) $164,788$ земного року. Екваторіальний радіус Н. 24800 км . Маса $M = 1,0243 \cdot 10^{26} \text{ кг}$. Середня густина $1,64 \text{ г/см}^3$, прискорення сили тяжіння на екваторі $11,238 \text{ м/с}^2$.

НЕПТУНІЙ, -ю (рос. **нептуний**; англ. **neptunium**), Np – штучно отриманий радіоактивний хімічний елемент III групи періодичної системи елементів, атомний номер 93, належить до актиноїдів, перший трансурановий елемент. Відомі ізотопи н. з масовими числами 227 – 241. Найбільш стійкий α -радіоактивний ізотоп ^{237}Np ($T_{1/2} = 2,14 \cdot 10^6$ років). Електронна конфігурація зовнішніх оболонок $5s^2 5p^6 5d^{10} 5f^4 6s^2 6d^1 7s^2$. Енергія йонізації 5,9 еВ. Н. у вільному стані – сріблясто-білий метал, $t_{\text{пл}} = 640^\circ\text{C}$, $t_{\text{кип}} = 3900 - 4100^\circ\text{C}$. Густина α -Np 20,48 кг/дм³ (при 20°C). При кімнатній температурі на повітрі металічний н. слабо реагує з CO₂ і N₂, дрібнодисперсний н. здатний самозайматися.

НЕРІВНІСТЬ, -ості (рос. **неравенство**; англ. **inequality**).

н. **Клаузіуса** (рос. **неравенство Клаузіуса**; англ. **Clausius inequality**) – нерівність, яка виражає теорему термодинаміки: для колового процесу

$$\frac{\delta Q}{T} \leq 0, \text{ де } \delta Q - \text{кількість тепла, що}$$

надається системі (або відводиться від неї) на нескінченно малій ділянці циклу, T – абсолютна температура відповідного елемента середовища. Кількість тепла δQ , що надається системі, вважається додатною, що відводиться від неї – від'ємною. Незворотливому (хоча б на одній ділянці) циклові відповідає нерівність; циклові, що складається тільки зі зворотливих процесів, – знак рівності. Н. К. дає кількісне формулювання другої засади термодинаміки.

н-сті **Белла** (рос. **неравенства Белла**; англ. **Bell inequalities**) – нерівності, справедливі для будь-якої класичної статистичної системи, у якій неможливе поширення сигналів зі швидкістю,

більшою за швидкість світла (вимога локальності, тобто щоб вимірювання, виконане у т. А, не впливало на результати вимірювання в т. В); встановлені Дж.С. Беллом. Отримані з метою продемонструвати відмінність передбачень квантової механіки від передбачень будь-якої теорії прихованих параметрів, що задовольняє вимоги спеціальної теорії відносності.

НЕРОЗКЛАДАННІСТЬ, -ості (рос. **неразложимость**; англ. **indecomposability**).

н. **метрична** (рос. **неразложимость метрическая**; англ. **metric indecomposability**) – математичне формулювання властивості ергодичності, що використовується для доведення рівності середніх за часом середнім статистичним у рівноважній статистичній фізиці (див. також **гіпотеза ергодичності**).

НЕСПІВПÓМІР, -у (рос. **асимметрия**; англ. **asymmetry**) – див. **асиметрія**.

НЕСТІЙКІСТЬ, -ості (рос. **неустойчивость**; англ. **instability**; (тлв) **unsteadiness**).

н. **абсолютна** (рос. **неустойчивость абсолютная**; англ. **absolute instability**) – тип нестійкості в системі з розподіленими параметрами (плазмі, рідині, твердому тілі), при якому мале початкове збурення наростає в часі і будь-якій фіксованій точці простору (див. також **нестійкість плазми**).

н. **гравітаційна** (рос. **неустойчивость гравитационная**; англ. **gravitation instability**) – розвиток збурень густини та швидкості середовища під дією сил власного тяжіння. Відповідно до сучасних поглядів, н. г. однорідної та ізотропної речовини, що розширюється (див. також **космологія**), призвела до утворення великомасштабної спостережуваної структури Всесвіту –

галактик, скупчень і надскупчень галактик (І. Ньютон [I. Newton], 1692, Дж. Джинс [J. Jeans], 1902). Розроблені лінійна та нелінійна теорії н. г.

н. жмуткова (рос. **неустойчивость пучковая**; англ. **beam instability**) – те саме, що **нестійкість пучкова**.

н. жолобкова [нестійкість **переставна**] (рос. **неустойчивость жёлобковая**, **неустойчивость перестановочная**; англ. **flute instability**, **permutation instability**) – одна з гідромагнітних нестійкостей плазми, зумовлена викривленням силових ліній магнітного поля, яке утримує плазму. Н. ж. притаманна замкнутим магнітним конфігураціям і дуже часто розвивається у дзеркальних магнітних пастках (див. *також* **пастки відкриті**).

н. іонізаційна (н. йонізаційна) (рос. **неустойчивость ионизационная**; англ. **ionization instability**) – найпоширеніша нестійкість низькотемпературної неізотермічної плазми, яка виникає при зростанні флуктуацій джоулевого нагріву електронного компонента і, отже, подальшого посилення йонізації.

н. конвективна (рос. **неустойчивость конвективная**; англ. **convective instability**). 1) Тип нестійкості в системі з розподіленими параметрами, при якому мале початкове збурення наростає з часом і зноситься в просторі (див. *також* **нестійкість абсолютна**, **нестійкість у коливних і хвильових системах**). 2) Нестійкість у газовому або рідкому середовищі, що перебуває в полі сили тяжіння F і пронизується потоком тепла з компонентом у напрямку, протилежному F . Н. к. пояснюється появою підйимальної (архімедової) сили при випадкових вертикальних переміщеннях речовини.

н. модуляційна (рос. **неустойчивость модуляционная**; англ. **modulation instability**) – нестійкість нелінійного хвильового середовища, що виникає внаслідок резонансу биття на частоті $v_{\pm} = v_n \pm v_1$, утвореного хвилею нагніту v_n і

близької за частотою модою хвильового середовища v_1 , з невласними хвилями, що поширюються зі швидкостями, близькими до групової швидкості хвилі нагніту. Н. м. – різновид параметричної нестійкості.

н. переставна (рос. **неустойчивость перестановочная**; англ. **permutation instability**) – те саме, що **нестійкість жолобкова**.

н. плазми [нестійкість **плазмова**] (рос. **неустойчивость плазмы**, **неустойчивость плазменная**; англ. **plasma instability**) – самочинне наростання відхилів від незбуреного квазістаціонарного стану плазми, пов'язане або з просторовою неоднорідністю плазми, або з нерівноважним розподілом за швидкостями. З енергетичної точки зору, для виникнення н. п. необхідний деякий надлишок вільної енергії (над термодинамічно рівноважною) у незбуреному стані плазми.

н. плазми жмуткова (рос. **неустойчивость плазмы пучковая**; англ. **beam instability**) – те саме, що **нестійкість пучкова**.

н. плазми потікова (рос. **неустойчивость плазмы потоковая**; англ. **beam instability**) – те саме, що **нестійкість пучкова**.

н. плазми пучкова (рос. **неустойчивость плазмы пучковая**; англ. **beam instability**) – те саме, що **нестійкість пучкова**.

н. плазмова (рос. **неустойчивость плазменная**; англ. **plasma instability**) – те саме, що **нестійкість плазми**.

н. потікова (рос. **неустойчивость потоковая**; англ. **beam instability**) – те саме, що **нестійкість пучкова**.

н. пучкова [нестійкість **плазми пучкова**, **нестійкість (плазми) потікова**, **нестійкість (плазми) жмуткова**] (рос. **неустойчивость (плазмы) пучковая**, **неустойчивость (плазмы) потоковая**; англ. **beam instability**) – одна з найбільш

розповсюджених нестійкостей у плазмі, зумовлена резонансною взаємодією пучка заряджених частинок, який рухається в плазмі, зі збуджуваними ним хвилями.

н. розпадна (рос. **неустойчивость распадная**; англ. **decay instability**) – один із різновидів параметричних нестійкостей, що виникає в нелінійному середовищі при поширенні в ньому хвиль (наприклад, у плазмі). Полягає в тому, що в присутності хвилі нагніту (з частотою ω_0 і хвильовим вектором k_0), що перевищує певний поріг за амплітудою, збуджуються й наростають за експонентою одночасно дві хвилі (ω_1, k_1) і (ω_2, k_2), що задовольняють умову: $\omega_0 = \omega_1 + \omega_2, k_0 = k_1 + k_2$.

н. у коливних і хвильових системах [нестійкість у коливних і хвильових укладах] (рос. **неустойчивость в колебательных и волновых системах**; англ. **instability in oscillatory and wave systems**) – самочинне наростання збурень на тлі заданого руху, що призводить до якісної зміни поведінки системи. Найпростіший приклад нестійкого стану – рівновага маятника у верхній точці. Фізично нестійкість руху системи означає, що стан рівноваги може бути реалізовано лише приблизно і на обмеженому інтервалі часу (а для хвильових систем – і простору), тим меншому, чим вища швидкість наростання збурень.

н. у коливних і хвильових укладах (рос. **неустойчивость в колебательных и волновых системах**; англ. **instability in oscillatory and wave systems**) – те саме, що нестійкість у коливних і хвильових системах.

н. хвиль вибухова (рос. **неустойчивость волн взрывная**; англ. **explosive wave instability**) – самовільне наростання хвиль ("вибух"), при якому їхні амплітуди намагаються стати нескінченними за скінченний час. Поняття н. х. в. виникло в зв'язку з аналізом нелінійних хвильових процесів у нерівноважних середовищах, у яких хвилі можуть зростати за рахунок енергії,

що надходить іззовні. Максимальні значення амплітуд хвиль і швидкостей їхнього відносного росту визначаються процесами, що обмежують вибухову нестійкість хвиль (наприклад, нелінійне – тобто залежне від амплітуди – розстроєння частот взаємодіючих хвиль, зумовлене резонансом; наявність граничних значень початкових амплітуд хвиль тощо). Виникнення н. х. в. у нерівноважних середовищах без дисипації пов'язано з появою в них хвиль з від'ємною енергією, у середовищах із дисипацією н. х. в. може призводити до встановлення самоколивань. Н. х. в. виявлена в лабораторній плазмі з потоками заряджених частинок та в інших нерівноважних середовищах.

н-сті дрейфові (рос. **неустойчивости дрейфовые**; англ. **drift instabilities**) – один із видів плазмових мікронестійкостей, зумовлений неоднорідністю і багатокомпонентністю термодинамічно нерівноважної плазми і пов'язаний з відносним рухом іонної та електронної компонент (електрони рухаються вздовж магнітних силових ліній, а йони переважно поперек). Н. д. виникають за рахунок порушення бальцманівського розподілу електронів. Тенденція н. д. – зменшити градієнти густини і температури; д. н. виникають у достатньо розрідженій плазмі (див. також **хвилі в плазмі, нестійкості плазми**).

н-сті магнітогідродинамічні (рос. **неустойчивости магнитогиродинамические**; англ. **magnetohydrodynamic instabilities**) – макроскопічні нестійкості просторово неоднорідної плазми в магнітному полі, викликані або градієнтом тиску при несприятливій кривизні магнітних силових ліній, або струмом, що тече вздовж силових ліній. Ці нестійкості призводять до швидкого руйнування первісної конфігурації плазми. Прикладами н. м. є жолобкова нестійкість і тірінг-нестійкість.

н-сті параметричні (рос. **неустойчивости параметрические**; англ. **parametric instabilities**) – нестійкості коливних систем і нелінійного хвильового середовища, що виникають у результаті просторово-часової модуляції параметрів, які характеризують власні коливання системи або середовища. У випадку нелінійного хвильового середовища модуляція здійснюється хвилями скінченної амплітуди – хвилями нагніту. Різновиди н. п. – розпадна, або модуляційна, нестійкість модифікованого розпаду і теплова нестійкість (відіграє важливу роль у параметричному нагріві нижньої йоносфери і пов'язаному з ним розшаруванні плазми).

НЕФЕЛОМЕТР, -а [каламутномір, турбідиметр] (рос. **нефелометр, мутномер, турбидиметр**; англ. **nephelometer, opacimeter, turbidimeter, hazemeter, haze meter**) – оптичний прилад для вимірювання інтенсивності світла, розсіяного досліджуваною речовиною, дія якого базується на зіставленні інтенсивності світла, розсіяного об'єктом, з відомою інтенсивністю розсіяння робочого еталона, освітлюваного тим же світловим пучком або відібраною частиною цього пучка.

НЕФЕЛОМЕТРІЯ [турбідиметрія] (рос. **нефелометрия, турбидиметрия**; англ. **nephelometry, turbidimetry**) – визначення каламутності середовища шляхом вимірювання інтенсивності розсіяння світла.

НЕФОСКОП, -а (рос. **нефоскоп**; англ. **nephoscope**) – прилад для визначення напрямку та швидкості руху хмар.

НІВЕЛІР, -а (рос. **нивелир**; англ. **geodetic level, engineer's level, level, elevation meter**) – геодезичний оптичний

прилад для визначення різниці висот двох точок місцевості.

НІКЕЛЬ, -ю (рос. **никель**; англ. **nickel**; лат. **Niccolum**), Ni – хімічний елемент VIII групи періодичної системи елементів, атомний номер 28, атомна маса 58,69. У природі представлений 5 стабільними ізотопами ^{58}Ni (68,27 %), ^{60}Ni (26,10 %), ^{61}Ni , ^{62}Ni , ^{64}Ni . Електронна конфігурація зовнішніх оболонок $3s^2 3p^6 3d^8 2s^2$. Енергія йонізації 7,633 еВ. У вільному стані н. – сріблясто-білий пластичний метал. Відомі три модифікації н.: α -Ni (кубічна гранецентрована решітка), β -Ni (кубічна гратка), γ -Ni (гексагональна решітка). Густина дуже чистого Ni 8,91 кг/дм³, $t_{\text{пл}} = 1455^\circ\text{C}$,

$t_{\text{кип}} = 2730\text{--}2915^\circ\text{C}$ (за різними джерелами). Хімічно малоактивний, на повітрі покривається стійкою окисною плівкою, стійкий до окиснення при нагріванні і до впливу лужних розчинів. Здатний поглинати великі кількості H_2 і CO. Н. – компонент легованих сталей і різних сплавів. Сплав н. з залізом (пермалой) має високу магнітну проникність.

НІКОЛЬ, -я (рос. **николь**; англ. **Nicol**) – те саме, що **призма Ніколя**.

НІЛЬСБОРІЙ, -ю (рос. **нильсборий**; англ. **nielsbohrium**), Ns – штучно отриманий радіоактивний хімічний елемент V групи періодичної системи елементів, атомний номер 105, належить до трансактиноїдів. Отримані 6 ізотопів н. з масовими числами 255, 257, 258, 260–262. Припускають, що електронна конфігурація зовнішніх оболонок така: $6s^2 2p^6 6d^3 7s^2$. За хімічними властивостями близький до Ta.

НІОБІЙ, -ю (рос. **ниобий**; англ. **niobium**), Nb – хімічний елемент побічної підгрупи V групи періодичної

системи елементів, атомний номер 41, атомна маса 92,9064. У природі представлений одним стабільним нуклідом ^{93}Nb . Електронна конфігурація зовнішніх оболонок $4s^2 4p^6 4d^4 5s^2$. Енергія йонізації 6,88 еВ. У вільному стані н. – сріблясто-білий метал, решітка кубічна, об'ємцентрована;

$t_{\text{пл}} = 2469^\circ\text{C}$ (за ін. даними 2500°C), $t_{\text{кип}}$ від 4760 до 4927°C (за різними даними). Густина $8,570 \text{ кг/дм}^3$. При кімнатній температурі металевий н. стійкий до впливу повітря та кислот (крім плавикової). Входить до складу жаротривких сплавів, використовується для легування сталей (фероніобій) і сплавів кольорових металів. Входить до складу надпровідних сплавів.

НІТ, -а, нт (рос. **нит**, нт; англ. **nit**, nt; від лат. *niteo* – блищу, блискаю) – колишнє найменування одиниці яскравості – кандели на квадратний метр; у СІ застосування цього найменування не передбачене.

НОБЕЛІЙ, -ю (рос. **нобелий**; англ. **nobelium**), No – хімічний елемент III групи періодичної системи елементів, атомний номер 102, належить до актиноїдів. Відомі 9 ізотопів н. з масовими числами 251-259, найстійкіший ^{259}No ($T_{1/2} = 58 \text{ хв}$). Електронна конфігурація зовнішніх оболонок $5s^2 5p^6 5d^{10} 5f^4 6s^2 6p^6 7s^2$. Енергія йонізації атома 6,84 еВ.

НОМЕР, -а (рос. **номер**; англ. **number**; голки, нитки) **count**).

н. атомний (рос. **номер атомный**; англ. **atomic number**), Z – одна з основних характеристик атома, що дорівнює заряду його ядра (в одиницях елементарного електричного заряду) і визначає основні властивості атома. Н. а. дорівнює числу протонів у ядрі, для нейтрального атома – і електронів у ньому. У періодичній системі елементів

елементи розташовуються у порядку зростання атомного номера (звідси прийнятий у хімії синонім – порядковий номер), починаючи з водню ($Z = 1$), *див. також атом*.

н. порядковий хімічного елементу (рос. **номер порядковый** химического элемента; англ. **sequence number** [**sequential number**, **serial number**] of a chemical element) – те саме, що **номер атомний**.

НОНІУС, -а [верньєр] (рос. **нониус**, **верньер**; англ. **vernier**) – допоміжна шкала, за допомогою якої роблять відлік частин поділок основної шкали вимірювальних приладів.

НОРМИ, род. норм, мн. (рос. **нормы**; англ. (безпеки) **requirements, standards**; (поведінки) **code, guideline**).

н. радіаційної безпеки (рос. **нормы радиационной безопасности**; англ. **radiation safety requirements, radiation safety standards**) – міжвідомчий документ, що регламентує допустимі кількісні рівні впливу йонізуювальних випромінювань з урахуванням опромінення людини ззовні та зсередини.

НОРМУВАННЯ хвильової функції (рос. **нормировка** волновой функции; англ. **normalization of a wave function**) – умова, що накладається на хвильову функцію системи в квантовій механіці, яка відображає властивість даної ізольованої фізичної системи зберігатися в процесі своєї зміни в часі так, що повна ймовірність знайти її в якому-небудь стані дорівнює одиниці.

НОСІЙ, -я (рос. **носитель**; англ. **carrier**; середовище) **carrier (material), medium; bearer**; (крист.) **vehicle**).

н. запису (рос. **носитель записи**; англ. **recording medium**) – матеріал, на якому в процесі запису електричних сигналів фіксується записуваний сигнал.

Найважливіші характеристики н. з.– роздільна спроможність і відношення сигнал/шум.

частотá-носій (рос. **частота несущая, частота несущей**; англ. **carrier frequency**) – див. **частотá носійна**.

носій заряду [**носій струму**] в твердому тілі (рос. **носители заряда** [**носители тока**] в твёрдом теле; англ. **charge carriers** [**current carriers**] in a solid) – рухливі частинки або квазічастинки, що беруть участь у процесах електропровідності. Перенесення заряду в твердих тілах може здійснюватися шляхом переміщення електронів і дірок (див. також **теорія збнна**), іонів (діелектрики), а також заряджених дефектів кристалічних решіток – вакансій, міжвузельних атомів або домішок.

носій заряду гарячі (рос. **носители заряда горячие**; англ. **hot charge carriers**) – рухливі носії заряду (електрони та дірки) в напівпровіднику або металі, енергетичний розподіл яких зміщено відносно рівноважного при даній температурі T в бік більших енергій. Носії заряду стають "гарячими", наприклад, при протіканні електричного струму під дією досить сильного сталого або змінного електричного поля: при цьому поле прискорює більшу кількість носіїв, ніж гальмує, у результаті чого всій електронній системі в цілому надається додаткова енергія. Основний ефект, у якому проявляється розігрів носіїв заряду в напівпровідниках зі зростанням електричного поля – зміна електропровідності та відхил вольт-амперної характеристики (ВАХ) напівпровідників від лінійної. Якщо електропровідність зростає зі збільшенням поля, то ВАХ називається суперлінійною, якщо ж падає – сублінійною.

носій струму в твердому тілі (рос. **носители тока** в твёрдом теле; англ. **current carriers** in a

solid) – те саме, що **носій заряду** в твердому тілі.

НОСІЙКА (рос. **несущая частота, несущей частота**; англ. **carrier frequency**) – те саме, що **частотá носійна**.

НОСІЙНА, -ої (рос. **несущая частота, несущей частота**; англ. **carrier frequency**) – те саме, що **частотá носійна**.

НУВІСТОП, -а (рос. **нувистор**; англ. **nuvistor**) – конструктивний різновид електронної приймально-підсилювальної лампи з циліндричною консольно закріпленою системою електродів, що забезпечує високу електричну та термічну ефективність і велику механічну міцність, при простоті й економічності виготовлення.

НУКЛЕОГЕНЕЗИС, -у (рос. **нуклеогенезис**; англ. **nucleogenesis**) – походження хімічних елементів, тобто сукупність процесів, у результаті яких утворилися всі наявні в природі різновиди атомних ядер – нукліди.

НУКЛЕОСИНТЕЗ, -у у природі (рос. **нуклеосинтез** в природі; англ. **nucleosynthesis** in nature; від лат. **nucleus** – ядро і грец. **σύνθεσις** – склад, структура) – утворення в ядерних реакціях, що відбуваються на різних стадіях еволюції речовини Всесвіту, спостережуваної поширеності елементів та їхніх ізотопів. Проблема н. – це проблема походження хімічних елементів. Н. можна розділити на три головні стадії: космологічний н., синтез ядер у зірках і у вибухах зірок, н. під дією космічного проміння.

н. вибуховий в астрофізиці (рос. **нуклеосинтез взрывной** в астрофизике; англ. **explosive nucleosynthesis** in astrophysics) – утворення хімічних елементів у ядерних реакціях, які відбуваються під час втрати

зорею гідростатичної рівноваги та її повного або часткового руйнування, наприклад, при спалахах наднових зірок. Н. в. залучають для пояснення спостережуваної поширеності елементів. Вважається, що н. в. є відповідальним (принаймні частково) за утворення хімічних елементів від вуглецю до елементів групи заліза включно. Н. в. протікає за час $\approx (0,1-10)$ с – характерний час вибуху. Температура речовини в зоні н. в. може складати $T \sim 10^9-10^{10}$ К, а густина досягає 10^{10} г/см³. Швидке нагрівання речовини забезпечується, за сучасними уявленнями, або проходженням крізь речовину сильної ударної хвилі, що виникає при колапсі ядра зірки, або самими термоядерними реакціями, що протікають з виділенням енергії.

н. космологічний (рос. **нуклеосинтез космологический**; англ. **cosmological nucleosynthesis**) – див. **нуклеосинтез**.

НУКЛІД, -а (рос. **нуклид**; англ. **nuclide**; від лат. **nucleus** – ядро) – будь-яке атомне ядро (відповідно атом) із заданими числами протонів і нейтронів. Н., що мають однакову кількість протонів, називаються **ізотопами**. Радіоактивні ядра називаються **радіонуклідами**. Число відомих н. перевищує 2000. Розроблено систематизацію н.

НУКЛОН, -а (рос. **нуклон**; англ. **nucl(e)on**; від лат. **nucleus** – ядро) – спільне найменування для протона і нейтрона, які є складовими частинами атомних ядер. Див. **також інваріантність ізотопічна**.

НУЛЬ, -я (рос. **нуль, ноль**; англ. **zero, null, nought, cipher**; (крипт.) **pad**; (верстата) **origin datum, zero datum**; (точка) **central point, zero point**).

н. температури абсолютний (рос. **ноль температуры абсолютный**; англ. **zero temperature**) – те саме, що **нуль температури цілковитий**.

н. температури цілковитий [**нуль температури абсолютний**] (рос. **ноль температуры абсолютный**; англ. **zero temperature**) – початок відліку абсолютної температури по термодинамічній шкалі (шкалі Кельвіна). Абсолютний нуль температури розташований на 273,16 К нижче температури потрібної точки води; див. **також шкали температури**.

НУТАЦІЯ (рос. **нутация**; англ. **nutatation**; від лат. **nutatio** – коливання) – рух твердого тіла, що має нерухому точку, який відбувається одночасно з власним обертанням і прецесією тіла та визначається зміною кута нутації (див. **також куті Ейлера**). У гіроскопа (дзиги), що рухається під дією сили ваги, нутація – це коливання осі власного обертання гіроскопа, амплітуда і період яких тим менші, чим більша кутлова швидкість власного обертання.

н. оптична (рос. **нутация оптическая**; англ. **optical nutation**) – коливальна поведінка процесів поглинання та висилання оптичного випромінювання, зумовлена коливаннями різниці заселеностей рівнів енергії речовини при її взаємодії із сильним резонансним електромагнітним полем. Н. о. – нестационарний ефект, який проявляється, коли вмикання взаємодії речовини з резонансним полем відбувається за час, значно менший тривалості релаксації квантового переходу.

НУТРОМІР, -а (рос. **нутромер**; англ. **inside calliper, internal caliper, caliper, inside ga(u)ge, internal ga(u)ge**) – контактний переносний прилад для вимірювання внутрішніх розмірів (круглих циліндричних отворів і відстаней між паралельними площинами).

НЬЮТОН, -а, Н (рос. **Ньютон**, Н; англ. **Newton**, N) – одиниця сили в СІ. Названа на честь І. Ньютона [I. Newton]. 1 Н – сила, що надає тілу масою 1 кг прискорення 1 м/с² у напрямку дії сили. 1 Н = 10⁵ дн = 0,102 кгс.

О

ОБВІДНИЦЯ (рос. **каустика**, **поверхность каустическая**; англ. **caustic**) – те саме, що **каустика**.

ОБЕРНЕННЯ (рос. **обращение**; англ. **inversion**; (фото) **reversal**; (тлв) **picture reverse, mirror effect**; (деконволюція) **deconvolution**).

о. **спектральних ліній** (рос. **обращение спектральных линий**; англ. **spectral lines inversion**) – див. **самообернення спектральних ліній**.

о. **фотографічне** (рос. **обращение фотографическое**; англ. **photographic inversion**) – прямий спосіб одержання позитива без виготовлення окремого негатива. Застосовується для одержання тільки одного екземпляра позитива.

о. **хвильового фронту** (рос. **обращение волнового фронта**; англ. **wave front inversion**) – автоматичне формування за допомогою різних фізичних механізмів і схемних рішень т. зв. оберненого пучка, тією чи іншою мірою відповідного до оберненої в часі картини розповсюдження надхідного (вхідного) пучка. Основні перспективи застосувань о. х. ф. пов'язані з лазерними пучками (див. також **обернення часу**).

о. **часу [T-відзеркалення]** (рос. **обращение времени, T-отражение**; англ. **time inversion, T-inversion**) – операція заміни часу $t \rightarrow -t$, що зіставляє якому-небудь руху (чи еволюції) системи інший рух, при якому система послідовно в зворотному порядку проходить ті ж стани, що й у початковому русі, але зі зміненими на протилежні значеннями векторів швидкості частинки, моментів, напруженості магнітного поля та інших

величин, що змінюють знак при такій операції. Якщо взаємодії, що визначають еволюцію системи, такі, що обернений за часом рух є одним із допустимих рухів системи, то говорять про T-інваріантність руху при даних взаємодіях.

ОБЕРТАННЯ (рос. **вращение**; англ. **rotation, turning, run, running, wheel**).

о. **внутрішнє** (рос. **вращение внутреннее**; англ. **internal rotation**) – обертання певних атомних груп молекул навколо хімічних зв'язків або деяких осей обертання. У результаті о. в. утворюються просторові ізомери, називані конформерами або ротамерами. Характеристики о. в. – бар'єр обертання (енергія, необхідна для здійснення повороту, див. також **повєрхня потенціальна**) і різниця енергій ротамерів. О. в. визначає багато властивостей – наприклад, в'язкість.

о. **галактик** (рос. **вращение галактик**; англ. **galactical rotation, nebular rotation**) – існування у галактики в цілому моменту кількості руху, виявлено методами спектроскопії (за нахилом спектральних ліній) спочатку у спіральних галактик, В. Слайфер [V. Slipher], 1913–15. За виглядом кривої обертання виділяються три типи об'єктів: тип 1 – галактики, у яких у межах оптичного диска відбувається монотонне зростання швидкості обертання $v(r)$ зі збільшенням відстані r від центра обертання; тип 2 – галактики, у яких $v(r)$ в спостережуваній області прагне до деякої межі; 3 – галактики, у яких $v(r)$ починає зменшуватися з ростом r . О. г. пов'язане, швидше за все, з їхнім

утворенням із сильно турбулізованого газу. В цілому проблема походження ω г. ще не вирішена.

о. Землі осьове (рос. **вращение Земли** осевое; англ. **Earth rotation**, axial). Земля обертається навколо миттєвої осі, що проходить через центр мас і не збігається з головною віссю інерції. Кутова швидкість обертання Землі дорівнює $7,29211515 \cdot 10^{-5}$ рад/с (на 1900 р.), період обертання Землі (доба) $8,616409892 \cdot 10^4$ с (на 1900 р.). Як кутова швидкість, так і положення осі обертання Землі змінюються з часом. Вісь обертання Землі змінює своє положення в просторі як разом із тілом Землі, так і відносно тіла Землі.

о. зір(ок) осьове (рос. **вращение звёзд** осевое; англ. **stellar rotation**, axial). Обертання Сонця відкрите Галілеєм [G. Galilei] за переміщенням сонячних плям. Обертання інших зір уперше було виявлено в 1909 Ф. Шлезінгером [F. Schlesinger] при дослідженні спектрів затемнених зірок. Більшість визначень швидкості ω з. базується на ефекті Допплера. Період обертання пульсарів визначається за періодом проходження імпульсів. Очевидно, саме обертання визначає, у що перетвориться протозіркова хмара – в окрему зірку, кратну систему або зірку з диском.

о. магнітне площини поляризації (рос. **вращение магнитное** плоскости поляризации; англ. **Faraday effect**) – див. **ефект Фарадея**.

о. магнітне питоме (рос. **вращение магнитное удельное**; англ. **specific magnetic rotation**) – те саме, що **стала Верде**.

о. площині поляризації світла (рос. **вращение плоскости поляризации света**; англ. **light plane-of-polarization rotation**) – об'єднана загальним феноменологічним проявом група ефектів, що полягають у повороті площини поляризації попе-речної хвилі в

результаті взаємодії з анізотропним середовищем. Обертання площини поляризації зазвичай зумовлене відмінністю показника залому середовища для двох циркулярно поляризованих (по правому та лівому колу) хвиль і описується в загальному випадку аксіальним тензором другого рангу, що пов'язує аксіальний вектор кута повороту ϕ площини поляризації з полярним хвильовим вектором k . Ефекти обертання площини поляризації знаходять застосування в техніці та у фізичних дослідженнях. Прилади для вимірювання кутів обертання площини поляризації в оптичній області спектру – поляриметри та спектрополяриметри – мають чутливість $\sim 10^{-6}$ – 10^{-7} град. Найвиразніший приклад застосування – дослідження оптичної активності атомних систем, зумовленої порушенням парності при слабких взаємодіях.

ОБЕРТОН, -у (рос. **обертон**; англ. **overtone**; від нім. **Oberton** – високий тон, високий звук) – синусоїдна складова періодичного коливання складної форми з частотою, вищою за основний тон. Будь-яке періодичне коливання можна представити як суму основного тону та ω ., причому частоти й амплітуди цих ω . визначаються як фізичними властивостями коливної системи, так і способом її збудження. Якщо частоти усіх ω . – цілі кратні основній частоті, то такі ω . називаються гармонічними, або гармоніками. Якщо ж частоти залежать від основної частоти складнішим чином, то говорять про негармонічні ω .

ОБ'ЄДНАННЯ (рос. **объединение**; англ. **join, pool**; (теорій) **unification**; (в одне ціле) **integration**; (злиття) **merge, merging**; (обч.) **mesh, meshing, packing, union**; (поєднання) **combination**; (перфокарт) **collation, collating**; (з'єднання) **conjunction**; (підприємств) **consolidation**; (уцільнення) **crowding**).

о. вели́ке (рос. **объединение великое**; англ. **grand unification**) – моделі квантової теорії поля, у яких сильна, слабка й електромагнітна взаємодії описуються на основі єдиної калібрувальної теорії зі спонтанно порушеною симетрією (див. також **порушення симетрії спонтанне**). В основі великого об'єднання лежить гіпотеза про те, що сильна взаємодія, яка описується квантовою хромодинамікою і має локальну колірну симетрію $SU(3)_c$ (див. також **симетрія внутрішня**), а також об'єднана слабка й електромагнітна взаємодії – електрослабка взаємодія з локальною симетрією $SU(2)_L \otimes U(1)$ є низькоенергетичними "залишками" єдиної калібрувальної взаємодії з більш широкою групою локальної симетрії G , що описується єдиною константою α_G .

ОБ'ЄКТ, -а (рос. **объект**; англ. **object, body**; (обч.) **entity**).

об'єкти з активними ядрами (рос. **объекты с активными ядрами**; англ. **objects with active nuclei**) – позагалактичні об'єкти, що характеризуються принаймні однією з перелічених ознак активності ядер: високою потужністю випромінювання, наявністю емісійних ліній, значним рентгенівським, ГЧ або радіовипромінюванням, поляризацією випромінювання, змінністю та викидами речовини з ядра. Усі ці ознаки відрізняють нестационарні о. з а. я. від стаціонарних нормальних галактик. До класу о. з а. я. належать квазари, сейфертівські галактики, латертиди і радіогалактики з вузькими спектральними лініями.

ОБ'ЄКТІВ, -а (рос. **объектив**; англ. **objective (lens), lens**; від лат. **objectus** – предмет) – оптична система (чи її частина), повернена до об'єкта спостереження або зйомки і яка створює дійсне, обернене відносно об'єкта зображення. Залежно від типу оптичних деталей, о. поділяють на лінзові,

дзеркальні, дзеркально-лінзові та кіноформні.

о. фотографічний (рос. **объектив фотографический**; англ. **photographic objective, photographic lens**) – тип об'єктива, призначений для отримання на світлочутливому шарі проєктивного зображення простору, що міститься перед ним. О. ф. можуть бути поділені на кілька типів: 1) універсальні о. ф. – мають фокусні відстані 20-150 мм, відносний отвір 1:2,5 – 1:10, поле зору $\sim 50^\circ$ 2) світлосильні о. ф. з відносним отвором 1:2,5 і вище; 3) ширококутні об'єктиви; 4) телеоб'єктиви, які при великій фокусній відстані мають скорочену довжину; 5) об'єктиви із змінною фокусною відстанню (зум-об'єктиви); 6) спеціальні об'єктиви, наприклад, для аерофотозйомки, для підводної зйомки (гідрооб'єктиви), для фотографування з екрана осцилографічних трубок і т.д.

о. ширококутний (рос. **объектив широкоугольный**; англ. **wide-angle objective, wide-angle lens**) – фотографічний об'єktiv із полем зору понад 90° . О. ш. поділяються на ортоскопічні, в яких добре виправлена аберация дисторсії, і дисторсійні з полем зору до 180° , в яких дисторсія не виправляється.

ОБ'ЄМ, -у (рос. **объём**; англ. **volume, bulk**; (кубатура) **capacity, cubic capacity**; (обч.) **capacity**; (простір) **space**).

о. молекулярний (рос. **объём молекулярный**; англ. **molecular volume**) – об'єм одного моля речовини; відношення молекулярної ваги речовини до її густини. О. м. газів – однозначна функція температури та тиску.

о. пито́мий (рос. **объём удельный**; англ. **specific volume**) – об'єм, який займає одиниця маси речовини. О. п. – величина, обернена густині.

ОБЛАСТЬ, -і (рос. **область**; англ. **domain, interval, area, field, region, circle, island, range, space, universe, zone**;

(науки, знань) **territory**; (дії) **scope**; (у базах даних) **realm**).

о. Вайса (рос. область Вайса; англ. Weiss domain) – див. доміни ферромагнітні.

о. Вейса (рос. область Вейса; англ. Weiss domain) – див. доміни ферромагнітні.

о. довірча (рос. область доверительная; англ. confidence interval) – див. оцінки статистичні.

о. самовільної намагніченості (рос. область самопроизвольной намагниченности; англ. spontaneous magnetization interval) – див. доміни ферромагнітні.

о. самочінної намагніченості (рос. область самопроизвольной намагниченности; англ. spontaneous magnetization interval) – див. доміни ферромагнітні.

о-сті йонізованого водню (о-сті йонізованого водню) (рос. области ионизированного водорода; англ. H zones, ionized hydrogen areas) – те саме, що зони HII.

ОБМАН, -у (рос. обман; англ. cheating; (оптичний) illusion).

о-ни оптичні (рос. оптические обманы; англ. optical illusions) – див. ілюзії оптичні.

ОБМЕЖЕННЯ (рос. ограничение; англ. limitation, limiting, restriction, restraint, constraint; (пучка, моду) confinement; (елн., обч.) clipping).

о. світлових пучків в оптичних системах (рос. ограничение световых пучков в оптических системах; англ. light beam confinement in optical systems) – див. оптика геометрична.

ОБМІН, -у (рос. обмен; англ. exchange, interchange, changing, swap, swapping; (даними) input-output).

о. в атмосфері (рос. обмен в атмосфере; англ. exchange in

atmosphere) – див. турбулентність атмосфери.

ОБОЛОНКА (рос. оболочка; англ. shell, sheath, sheathing, skin, envelope; (стінка) wall; (покриття) cover, covering, proofing, mantle, cladding, envelope; (плівка) film; (корпус) case, enclosure, housing; (кожух) casing, enclosure, housing; (обшивка) jacket; (оптичного волокна) clad(ding) layer; (тепловидільного елемента) can; (напівпровідникового прилада) encapsulation) – тверде деформовне тіло, обмежене двома криволінійними поверхнями, відстань між якими мала порівняно з двома іншими розмірами. Поверхня, яка ділить навпіл товщину о., називається серединною поверхнею. Залежно від матеріалу, о. можуть бути ізотропними або анізотропними.

о-нки ядерні (рос. оболочки ядерные; англ. nuclear shells) – групи близькорозташованих рівнів енергії ядра, в яких відстані між рівнями набагато менші за відстані між оболонками. О. я. – поняття оболонкової моделі ядра, згідно з якою нуклони у ядрі рухаються у самоузгодженому потенціальному полі.

ОБРІЙ, -ю [горизонт; (межа між небом і землею) небокрай; (видимий, ще) виднокіл, видноколо, виднокрай, бвід] (рос. горизонт; англ. horizon).

о. подій [горизонт подій] у теорії чорних дір і в загальній теорії відносності (рос. горизонт событий в теории чёрных дыр и в общей теории относительности; англ. event horizon in black hole theory and general relativity theory) – межа області в просторі-часі, в якій сигнали, що поширюються зі швидкістю світла, цілком утримуються тяжінням і не можуть піти в нескінченність у зовнішньому просторі. О. п. виникає при гравітаційному колапсі, який призводить до утворення чорної діри, коли гравітаційне поле зростає на-

стілки, що перестає висилати назовні навіть промені світла. О. п. є межею чорної діри. Якщо чорна діра не обертається, то о. п. збігається зі сферою, радіус якої дорівнює гравітаційному радіусу. Обертання чорної діри деформує о. п., але його розміри майже не змінюються.

о. частинки [виднокіл частинки, виднокіло частинки, виднокрай частинки, обид частинки, горизонт частинки] в космології (рос. горизонт частицы в космологии; англ. **particle horizon in cosmology**) – межа, що відокремлює область простору, яку в даний момент може бачити спостерігач ("частинка"), від області, яка є для нього принципово неспостережуваною. Об'єкти за цією межею принципово не спостережувани в даний момент часу, тому що світло від них не встигло дійти до спостерігача, навіть якщо воно і вийшло у момент початку розширення Всесвіту. Очевидно, що в спостерігачів, які знаходяться в різних точках Всесвіту, існує свій обрій. З часом виднокіл спостерігача розширюється, в міру того як до нього встигає дійти світло від більш далеких областей Всесвіту.

о. Коші [горизонт Коші] (рос. горизонт Коши; англ. **Cauchy horizon**) – поверхня, що є границею області причинної передбачуваності фізичних явищ у майбутньому за початковими даними (початковими умовами), заданими на деякій просторовоподібній тривимірній поверхні (частковій поверхні Коші). Термін "о. К." був уведений у 1966 Р. Пенроузом і С. Хокінгом в загальній теорії відносності при дослідженні задачі Коші.

ОБРОБКА (рос. обработка; англ. **processing, handling, working, work, operation, manufacture, manufacturing**; (технологічна) **treatment, treating, process**; (механічна) **machining**; (обч.) **manipulation**; (фотоматеріалів) **development**; (птиці, риби) **dressing**).

о. інформації оптична (рос. обработка информации оптическая; англ. **optical information processing, optical information handling**) – обробка інформації з використанням оптичного випромінювання як носія інформаційного сигналу й оптичних елементів для обробки. Найбільш характерною особливістю оптичного сигналу як носія інформації є його двовимірність.

о. результатів вимірювань (рос. результатов измерений; англ. **processing of measurement results, handling of measurement results**) – див. **аналіз даних**.

о. спостережень (рос. обработка наблюдений; англ. **observations processing, observations handling**) – див. **аналіз даних**.

о. термомагнітна (рос. обработка термомагнитная; англ. **thermomagnetic treatment**) – термообробка деяких феромагнетиків при температурі нижче точки Кюрі в присутності магнітного поля, яка призводить до утворення магнітної анізотропії. В результаті о. т. полікристалічний феромагнетик стає подібним до магнітноодновісного монокристала.

о. термомеханічна (рос. обработка термомеханическая; англ. **thermomechanical treatment**) – два одночасних процеси: пластичне деформування і термообробка, які застосовуються для зміцнення металів і сплавів. Прикладом о. т. є обтискання сталі при 300–500°C, яке значно підвищує її міцнісні характеристики. Див. також **сплави, зміцнення**.

ОБТЮРАТОР, -а оптичний (рос. обтюрапор оптический; англ. **shutter, optical**) – закривач [затвор], що періодично (чи за іншим законом) перебиває світловий потік.

ОБИД, -у (рос. горизонт; англ. **horizon**) – див. **обрій**.

ОДИНИЦЯ (рос. *единица*; англ. *(величини) unit*; (число) *unit, unity*).

t-одиниця (рос. *t-единица*; англ. *t-unit*) – те саме, що **одиниця довжини радіаційна**.

о. астрономічна (рос. *единица астрономическая*; англ. *astronomical unit*), а. о., – позасистемна одиниця довжини, що дорівнює середній відстані від Землі до Сонця; $1 \text{ а. о.} = 1,49597870 \cdot 10^8 \text{ км} \pm 2 \text{ км}$ (прийнято в 1976 Міжнародним астрономічним союзом).

о. довжини радіаційна [одиниця каскадна, одиниця зливова, t-одиниця] (рос. *единица длины радиационная, единица каскадная, единица ливневая, t-единица*; англ. *radiation length unit, cascade unit, t-unit*) – відстань x_0 , на якій інтенсивність гама-випромінювання й потоку електронів високої енергії послаблюється в e разів.

о. зливова (рос. *единица ливневая*; англ. *cascade unit*) – те саме, що **одиниця довжини радіаційна**.

о. каскадна (рос. *единица каскадная*; англ. *cascade unit*) – те саме, що **одиниця довжини радіаційна**.

о. маси атомна (рос. *единица массы атомная*, а. е. м.; англ. *atomic mass unit*), а. о. м., – одиниця маси, рівна $1/12$ маси ізотопу вуглецю ^{12}C ; застосовується в атомній і ядерній фізиці для вираження мас елементарних частинок атомів, молекул. $1 \text{ а. о. м.} = 1,6605655(86) \cdot 10^{-27} \text{ кг}$ (на 1984). Для переведення значень мас m частинок, виражених в а. о. м., в одиницю маси СІ (кг) користуються формулою $m \text{ (кг)} = m(\text{а.о.м.}) / N_A$ (моль $^{-1}$), де $m(\text{а.о.м.})$ – маса частинки в кілоатомних одиницях, N_A – стала Авогадро. До 1961 у фізиці за атомну одиницю маси приймали $1/16$ маси ізотопу кисню ^{16}O . Сучасна уніфікована атомна одиниця маси дорівнює 1,00048 колишньої фізичної атомної одиниці маси.

о-ці електричні (рос. *единицы электрические*; англ. *electrical units*) – одиниці вимірювання електричних величин. Для вимірювання о. е. застосовується як ос-новна система

одиниць МКСА, яка входить складовою частиною у Міжнародну систему одиниць, допускається також система одиниць СГС. Основою о. е. Міжнародної системи є Ампер – визначається через взаємодію двох струмів (див. *також закон Ампера, ваги струмові*).

о-ці електричні Міжнародні (рос. *единицы электрические*; англ. *International electrical units*) – система електричних одиниць, яка відрізняється тим, що вона базується не на теоретичному визначенні одиниць, а на умовно прийнятих еталонах (прийнята Міжнародним конгресом електриків у Чикаго, 1893 р).

о-ці кратні (рос. *единицы кратные*; англ. *multiples of units*) – одиниці, що у 10^n разів перевищують початкові фізичні одиниці (n – ціле додатне число). У СІ прийняті такі основи для утворення найменувань о. к.: дека- (10^1), гекто- (10^2), кіло- (10^3), мега- (10^6), гіга- (10^9), тера- (10^{12}), пета- (10^{15}), екса- (10^{18}). Приклад:

$1 \text{ ГГц (гигагерц)} = 10^9 \text{ Гц}$.

о-ці магнітні (рос. *единицы магнитные*; англ. *magnetic units*) – одиниці вимірювання фізичних величин, які характеризують магнітне поле та магнітні властивості тіл.

о-ці механічні (рос. *единицы механические*; англ. *mechanical units*) – одиниці вимірювання механічних величин.

о-ці позасистемні (рос. *единицы внесистемные*; англ. *miscellaneous units*) – одиниці фізичних величин, які не входять в жодну з існуючих систем одиниць, у тому числі в СІ, але допускаються до застосування нарівні з одиницями цієї системи.

о-ці радіоактивності (рос. *единицы радиоактивности*; англ. *radioactivity units*) – одиниці вимірювання активності радіоактивних препаратів і концентрації радіоактивних нуклідів у різних середовищах.

о-ці світлові (рос. **единицы световые**; англ. **photometric units**) – одиниці вимірювання світлових величин. У Міжнародній системі одиниць до числа основних входить одиниця сили світла кандела, відтворювана світловим еталоном. Похідними є одиниця вимірювання світлового потоку – люмен, одиниця вимірювання яскравості – ніт, одиниця освітленості – люкс тощо.

о-ці теплові (рос. **единицы тепловые**; англ. **caloricity units**) – одиниці вимірювання теплових величин. О. т. встановлюються Міжнародною системою одиниць. Кількість тепла вимірюється в Джоулях, температура – в градусах Міжнародної практичної температурної шкали, питомі термодинамічні функції – в Дж/кг або в Дж/кмоль. Допускається застосування позасистемної одиниці кількості тепла – калорії, причому 1 кал = 4,1868 Дж.

о-ці фізичних величин (рос. **единицы физических величин**; англ. **physical units**) – конкретні фізичні величини, яким за означенням надані числові значення, що дорівнюють одиниці. Багато о. ф. в. відтворюються мірами, що застосовуються для вимірювань (напр., метр, кілограм). Для уніфікації о. ф. в. були створені системи одиниць (див. також **система одиниць Міжнародна** [СІ]). О. ф. в. поділяються на системні, тобто такі, що входять у яку-небудь систему одиниць, і позасистемні одиниці (напр., мм рт. ст., електронвольт). Системні одиниці підрозділяються на основні (метр, кілограм, секунда й ін.) і похідні, утворені за рівняннями зв'язку між фізичними величинами (Ньютон, Джоуль і т. п.).

о-ці частинні (рос. **единицы дольные**; англ. **fractional units, submultiple units**) – утворюють певну частину від встановленої одиниці фізичної величини. У СІ прийняті такі основи для утворення найменувань о. ч.: деци- (д) – 10^{-1} , санти- (см) – 10^{-2} , мілі-

(мм) – 10^{-3} , мікро- (мк) – 10^{-6} , нано- (н) – 10^{-9} , піко- (п) – 10^{-12} , фемто- (ф) – 10^{-15} , атто- (а) – 10^{-18} . Приклади: 1 нм (нанометр) = 10^{-9} м, 1 мВ (мілівольт) = 10^{-3} В.

ОДНОВІБРАТОР, -а [релé часу, три́гер моностабі́льний, очі́кувач, мультивібра́тор очікува́льний] (рос. **одновибратор, реле времени, триггер моностабильный, мультивибратор ждущий**; англ. **univibrator, time relay, biased multivibrator, one-shot multivibrator**) – електронна схема, що генерує під дією вхідного імпульсного сигналу поокремлений імпульс напруги заданої тривалості (як правило, прямокутної форми). О. – схема, що може перебувати в одному з двох станів. Один зі станів є стійким, а в другий, метастабільний, стан схема може перейти тільки під дією зовнішнього сигналу. Повернення в стійкий стан відбувається автоматично. Час перебування в метастабільному стані (тривалість генерованого імпульсу) залежить тільки від параметрів схеми о.

ОЗОН, -у (рос. **озон**; англ. **ozone**).

о. в атмосфері (рос. **озон в атмосфере**; англ. **ozone in the atmosphere**) – чинник, який визначає характер поглинання сонячної радіації в земній атмосфері. Кількість о. в а. незначна: товщина шару озону, приведенного до нормальних умов тиску й температури (760 мм рт. ст. і 0°C), у середньому для всієї Землі складає 2,5–3 мм. Основна маса озону розташована в атмосфері у вигляді шару – озоносфери – на висотах від 10 до 50 км.

ОКИСИ, -ів, мн. [оксіди, окисні] (рос. **окислы, оксиды**; англ. **oxides**) – хімічні сполуки елементів із киснем. Залежно від хімічних властивостей, розрізняють несолетворні та солетворні о., що поділяються на основні, кислотні й амфотерні.

ОКИСНИ, -ів, мн. (рос. **окислы**; англ. **oxides**) – те саме, що **окси**.

ОКЛЮЗІЯ (рос. **окклюзия**; англ. **occlusion**; від *середньовічнолат.* *occlusio* – запирання, заціпання, приховування) – 1) поглинання (розчинення) газів твердими тілами (як правило, металами) або розплавами, причому газ може утворювати з твердими тілами тверді або рідкі розчини або хімічні сполуки (нітриди, гідриди і т.д.), оклюдовані гази розподіляються по всьому об'єму. 2) Захоплення кристалами тієї речовини, у якій відбувається їхній ріст; у результаті о. у кристалах з'являються рідкі або газові включення. 3) Закривання отвору.

ОКРЕМІСТЬ, -ості (рос. **отдельность**; англ. (*крист.*) **parting, joining**; (*геол.*) **cleat, cleavage**).

о. мінералів (рос. **отдельность минералов**; англ. **mineral parting, mineral joining**) – здатність кристалів або кристалічних зерен мінералів розколюватися за деякими, більш-менш паралельними площинами – тріщинами окремоті. Від спайності мінералів відрізняється тим, що розколювання відбувається тільки в місцях, де виявляється неоднорідність у будові кристала.

ОКРІХЧЕННЯ (рос. **охрупчивание**; англ. **embrittlement**) – перехід від пластичного руйнування металу до крихкого. Див. також **крихкість**.

ОКСИДИ, -ів, мн. (рос. **оксиды**; англ. **oxides**) – те саме, що **окси**.

ОКСИФЕРИ, -ів, мн. (рос. **оксиферы**; англ. **oxifers**) – див. **феріти**.

ОКТАВА (рос. **октава**; англ. **octave**) – одиниця частотного інтервалу, що дорівнює інтервалу між двома частотами (f_1 і f_2), логарифм відношення яких (при основі 2) дорівнює одиниці: $\log_2(f_2/f_1) = 1$,

що відповідає $f_2/f_1 = 2$; 1 октава = 1200 центів = 301 Савар. Застосовується в акустиці.

ОКТОД, -а (рос. **октод**; англ. **octode**) – восьмиелектродна електронна лампа з шістьма сітками, що використовується зазвичай для роботи в частотоперетворювальних ступенях радіоприймальних пристроїв.

ОКУЛЯР, -а (рос. **окуляр**; англ. **eyepiece, ocular, eyeglass, eyelens, lens, eye(piece) lens**; від *лат.* *oculus* – око) – частина оптичної системи (зорової труби, мікроскопа і т.п.), повернена до ока спостерігача і призначена для збільшення і розглядання дійсного зображення, створеного об'єктивом або об'єктивом разом із оберальною системою. Для спостереження зображення зіницю ока спостерігача необхідно сумістити з вихідною зіницею о. Основні характеристики о.: видиме збільшення, кутове поле, віддалення.

о. автоколімаційний (рос. **окуляр автоколлимационный**; англ. **autocollimation eyepiece**) – окуляр із пристроєм, який створює у площині сітки за допомогою маленької прямокутної призми та мініатюрної лампочки світну точку або освітлене перехрестя штрихів. О. а. застосовується в автоколімаційних трубах.

о. Рамсдена (рос. **окуляр Рамсдена**; англ. **Ramsden eyepiece**) – окуляр, який складається з двох плоско-опуклих лінз, повернених опуклими поверхнями одна до одної і розділених повітряним проміжком.

о. ширококутний (рос. **окуляр широкоугольный**; англ. **wide-angle eyepiece**) – окуляр, поле зору якого перевищує $65 - 70^\circ$. Застосовується головним чином у телескопічних системах.

ОЛІВІН, -у [перидот, хризоліт] (рос. оливин, перидот, хризолит; англ. *olivine, peridot, chrysolite*) – мінерал, головний представник групи олівінів, що за хімічним складом являє собою солі *Mg, Fe, Mn*, а також їхні ізоморфні суміші.

ОЛОВО (рос. олово; англ. *stannum, tin*), Sn – хімічний елемент побічної підгрупи IV групи періодичної системи елементів, атомний номер 50, атомна маса 118,710. Природне о. складається з суміші 10 стабільних ізотопів ^{112}Sn , ^{114}Sn – ^{120}Sn , ^{122}Sn , ^{124}Sn . Електронна конфігурація зовнішньої оболонки $5s^25p^2$. Енергія йонізації 7,344 eV. У вільному вигляді О. – сріблясто-білий метал. Відомі три модифікації о. Густина $\alpha\text{-Sn} = 5,846 \text{ кг/дм}^3$, $t_{\text{пл}} = 231,91^\circ\text{C}$, $t_{\text{кип}} = 2620^\circ\text{C}$. При кімнатній температурі о. стійке до дії повітря, прісної води, розведених розчинів слабких органічних кислот.

ОМ, -а (рос. Ом; англ. *Ohm*), Ω – одиниця вимірювання електричного опору в абсолютній системі електричних одиниць і в системі СІ. 1 Ом дорівнює опору провідника, через який при різниці потенціалів на його кінцях у 1 В тече струм в 1 А.

Ом акустичний [акóm] (рос. *Ом акустический, аком*; англ. *acoustic Ohm*) – раніше вживана назва одиниць акустичного опору в системі одиниць СГС (за зовнішньою аналогією з електротехнікою); див. також **імпеданс акустичний**.

Ом механічний [мехóm] (рос. *Ом механический, мехом*; англ. *mechanical Ohm*) – раніше вживана назва одиниці механічного опору в системі одиниць СГС (за зовнішньою аналогією з електротехнікою); див. також **імпеданс акустичний**.

ОМЕГАТРОН, -а (рос. омегатрон; англ. *omegatron*) – див. **мас-спектрометр**.

ОММЕТР, -а (рос. **омметр**; англ. *ohmmeter*) – прилад безпосереднього відліку для вимірювання електричних опорів.

ОНДУЛЯТОР, -а (рос. **ондулятор**; англ. *undulator*; франц. *ondulateur, від onde – хвиля*) – пристрій, у якому створюються електромагнітні поля, що діють на заряджені частинки, які рухаються в ньому, з періодичною силою, яка задо-вольняє умову: середнє за період значення сили дорівнює нулю. Заряджена рухома частинка, потрапивши в о., здійснює періодичний коливальний рух і висилає ондуляторне випромінювання. Заряджену частинку в о. можна вважати збудженим осцилятором, який рухається рівномірно та прямолінійно. Найпоширеніші траєкторії зарядженої частинки – синусоїди і спіралі. Природні о. – кристали.

ОПАЛЕСЦЕНЦІЯ (рос. **опалесценция**; англ. *opalescence*).

о. критична (рос. **опалесценция критическая**; англ. *critical opalescence*) – різке посилення розсіяння світла чистими речовинами в критичних станах, а також розчинами рідини або газами при досягненні ними критичних точок. О. к. пояснена в 1907 році М. Смолюховським (М. Smoluchowski), який показав, що при критичній температурі стисливість речовини дуже зростає, у зв'язку з чим енергії теплового руху його частинок стає достатньо для "раптового" значного збільшення числа мікроскопічних флуктуацій густини. У результаті цього середовище, практично прозоре при температурах вище і нижче критичної, у критичному стані стає каламутним середовищем.

ОПЕРАТОР, -а у математиці (рос. **оператор** в математике; англ. **operator** in mathematics) – математичне поняття, що означає відповідність між елементами двох множин X і Y , що приписує кожному елементу x з X деякий елемент y з Y . Еквівалентний зміст мають терміни: операція, відображення, перетворення, функція.

дельта-оператор (рос. **дельта-оператор**; англ. **delta operator**) – див. **оператор Лапласа**.

о. Гамільтона (рос. **оператор Гамильтона**; англ. **Hamilton operator**) – те саме, що **гамільтоніан**.

о. Даламбєра [даламбертіан] (рос. **оператор Даламбера, даламбертиан**; англ. **d'Alembertian, d'Alembert operator**) – диференціальний оператор $\square \equiv \Delta - c^{-2}(\partial^2/\partial t^2)$, де Δ – оператор Лапласа, c – стала. За його допомогою зручно записувати хвильове рівняння.

о. диференціальний (рос. **оператор дифференциальный**; англ. **differential operator**) – оператор, що діє у просторі функцій і заданий диференціальним рівнянням, яке узагальнює поняття похідної. Найважливішими із лінійних о. д. є оператори квантової механіки, наприклад, оператор імпульсу P_j , орбітального моменту M_j , гамільтоніан H для хвильових функцій $\varphi(q_j)$: $P_j = -i\hbar\partial/\partial q_j$, $M_j = -i\hbar(q_k\partial/\partial q_l - q_l\partial/\partial q_k)$,

$H = -(\hbar^2/2m) \sum_j (\partial^2/\partial q_j^2) + V(q)$, де j, k, l – циклічні перестановки індексів 1, 2, 3, m – маса, V – потенціальна енергія частинки.

о. зіткнень (рос. **оператор столкновений**; англ. **collision operator**) – те саме, що **інтеграл зіткнень**.

о. інтегральний (рос. **оператор интегральный**; англ. **integral operator**) – узагальнення поняття матриці на нескінченновимірний випадок. Матриця K_{ij} відображає вектори x_j з векторного простору X у вектори $y_i = K_{ij} x_j$ простору Y . Найпростіший лінійний о. і.

визначається рівністю $y(t) = \int_s K(t, s)x(s)ds$ і відображає функції $x(s)$ з функціонального простору X (області визначення) у функції $y(t)$ з функціонального простору Y (область значень); функція $K(t, s)$ називається ядром о. і.

о. інфінітезимальний (рос. **оператор инфинитезимальный**; англ. **infinitesimal operator**) – те саме, що **генератор групи**.

о. Лапласа [лапласіан] (рос. **оператор Лапласа, лапласиан**; англ. **Laplacian, Laplace operator**) – найпростіший еліптичний диференціальний оператор 2-го

порядку $\Delta f = \frac{\partial^2 f}{\partial x_1^2} + \dots + \frac{\partial^2 f}{\partial x_n^2}$, який діє на гладенькі функції $f(x_1, \dots, x_n)$, визначені в евклідовому просторі R^n із декартовими координатами x_1, \dots, x_n (або в деякій його частині G).

о. лінійний A у векторному просторі L (рос. **оператор линейный** A в векторном пространстве L ; англ. **linear operator** A in a vector space L) – відображення, що зіставляє кожному вектору деякої множини D (яка міститься в L і називається областю визначення о. л.) інший вектор, що позначається Ae і називається значенням о. л. на векторі e . Виконано такі умови: 1) D – лінійна множина, тобто для будь-яких її елементів e_1 і e_2 та будь-яких комплексних чисел λ_1 і λ_2 вектор $\lambda_1 e_1 + \lambda_2 e_2$ також належить D ; 2) о. л. переводить лінійну комбінацію векторів у ту ж лінійну комбінацію відповідних значень: $A(\lambda_1 e_1 + \lambda_2 e_2) = \lambda_1 A e_1 + \lambda_2 A e_2$.

о. локальний (рос. **оператор локальный**; англ. **local operator**) – функція від квантових полів у точці x простору-часу та від їхніх похідних за x будь-якого скінченного порядку (у тій же точці). Прикладами о. л. [крім вихідних квантових полів $\varphi(x)$] слугують лагранжіан $L(\varphi(x), \partial_\mu \varphi(x))$ ($\partial_\mu \equiv \partial/\partial x^\mu$, $\mu = 0, 1, 2, 3$), тензор енергії-імпульсу $T^{\mu\nu}(x)$,

ферміонний струм $j^\mu(x)$ (див. також струм у квантовій теорії поля).

о. масовий у квантовій теорії поля (рос. **оператор массовый** в квантовой теории поля; англ. **mass operator** in the quantum field theory) – функція, яку можна вважати узагальненням маси частинки і яка включає ефекти взаємодії квантових полів.

о. набла-оператор (рос. **набла-оператор**; англ. **nabla**) – див. **оператор Гамільтона**.

о. поляризаційний у квантовій електродинаміці (рос. **поляризационный** в квантовой электродинамике; англ. **polarization operator** in the quantum electrodynamics) – функція, яка являє собою аналог масового оператора для безмасової частинки – фотона. Включає внески діаграм поляризації вакууму в пропагатор фотона.

о. проєкційний (що діє на векторному просторі L) (рос. **оператор проекционный** (действующий на векторном пространстве L); англ. **projection operator** [acting on a vector space L]) – оператор P , визначений на всьому L , такий, що $P^2 = P$.

о. самоспряжений (рос. **оператор самосопряженный**; англ. **self-conjugate operator, self-reciprocal operator, self-adjoint operator**) – див. **оператори спряжені**.

о. статистичний (рос. **оператор статистический**; англ. **density matrix, statistical operator**) – див. **матриця густини**.

о. унітарний (рос. **оператор унитарный**; англ. **unitary operator**) – див. **оператори спряжені**.

о-ри в квантовій теорії (рос. **операторы** в квантовой теории; англ. **operators** in the quantum theory) – символічне зображення побудованих за певними правилами математичних операцій (алгебричних, диференціальних, інтегральних,

перестановних і т.д.), які використовуються у квантовій теорії для перетворення величин. Якщо стан квантової системи описується за допомогою хвильової функції (наприклад, у представленні Шредінгера), то **о.** або їхня послідовність у кінцевому підсумку діють на цю функцію, зіставляючи з нею хвильову функцію, що відповідає вже іншому стану системи.

о-ри спряжені (рос. **операторы сопряженные**; англ. **conjugate operators, associate operators, adjoint [operators]**). Оператор A^* називають спряженим до оператора A , що діє у гільбертовому просторі H , якщо скалярний добуток $(Ax, y) = (x, A^*y)$ для всіх x і y з H . Оператор A називають самоспряженим, якщо $A = A^*$, і унітарним, якщо $A^* = A^{-1}$.

ОПЕРАЦІЯ (рос. **операция**; англ. **operation**).

r-операція в квантовій теорії поля (рос. **r-операция** в квантовой теории поля; англ. **r-operation** in the quantum field theory) – математична процедура, яка застосовується до коефіцієнтних функцій (див. також **розклад операторний, функціонал твірний**) матричних елементів матриці розсіяння з метою усунення з них ультрафіолетових розбіжностей.

о-ції симетрії [перетворення симетрії] (рос. **операции симметрии, преобразования симметрии**; англ. **symmetry operations, symmetry transformations**) – просторові перетворення об'єкта (кристала), при яких він суміщується сам із собою. До **о. с.** належать: поворот навколо осі симетрії, відбивання від площини симетрії, інверсія щодо центра симетрії, дзеркальний поворот навколо осі симетрії, а також операції дискретних переносів – трансляцій. Сукупність **о. с.**

даного об'єкта є його групою симетрії.
Див. також **симетрія кристалів**.

ОПР, -ору 1 (рос. **сопротивление**; англ. **resistance, impedance**; (ел.) **resistance**; (середовища) **resistance, drag**; (матеріалу) **resistance, strength**).

о. аеродинамічний [опір лобовий] (рос. **сопротивление аэродинамическое, сопротивление лобовое**; англ. **aerodynamic drag, wind resistance, head resistance, drag**) – складова аеродинамічної сили, з якою газ (повітря) діє на тіло, що рухається в ньому (див. також **сила та момент аеродинамічні**). Виникає внаслідок незворотливого переходу кінетичної енергії тіла в теплову. О. а. – одна з найважливіших аеродинамічних характеристик літального апарата, що визначають його політно-технічні дані, зокрема, необхідну тягу рухової установки. Він залежить від форми і розмірів тіла, його орієнтації до напрямку руху (чи до швидкості надхідного потоку), від швидкості руху, а також від властивостей і стану середовища, в якому рухається тіло. Характеризується о. а. безрозмірним коефіцієнтом C_{xa} (див. також **коефіцієнт аеродинамічний**).

о. активний (рос. **сопротивление активное**; англ. **active resistance, ohmic resistance, true resistance, real resistance, pure resistance, resistive impedance**) – відношення активної потужності, яка поглинається в ділянці кола, до квадрата діючого значення струму на вході цієї ділянки кола: $r = P/I^2$. О. а. є дійсною частиною комплексного повного опору $Z = r + ix$, де x – реактивний опір ділянки кола.

о. акустичний (рос. **сопротивление акустическое**; англ. **acoustic resistance, acoustic impedance**) – див. **імпеданс акустичний**.

о. випромінювання (рос. **сопротивление излучения**; англ. **radiation resistance**) – параметр передавальної антени R_{Σ} , який визначає

інтенсивність випромінювання радіохвиль при заданому струмі, що живить антену. R_{Σ} має розмірність опору і визначається співвідношенням:

$R_{\Sigma} = 2P_v/I^2$, де P_v – випромінювана потужність та I – амплітуда струму в точці підключення генератора або антенного фідера.

о. від'ємний диференціальний (рос. **сопротивление отрицательное дифференциальное**; англ. **negative differential resistance**) – властивість окремих елементів або вузлів електричного кола, яка полягає у виникненні на вольт-амперній характеристиці ділянки, де напруга V зменшується при збільшенні струму I , який протікає по колу ($dV/dI = R < 0$). О. в. д. – властивість нелінійних елементів і кіл; з погляду радіотехніки такі елементи є активними, вони дозволяють трансформувати енергію джерела живлення в незагасні коливання. Залежність V від I у нелінійному елементі з о. в. д. може бути N-типу (вибраному значенню I відповідає декілька значень V) або S-типу (вибраному значенню V відповідає кілька значень I).

о. гідравлічний (рос. **сопротивление гидравлическое**; англ. **flow resistance, flow friction, hydraulic friction, water resistance, drag**) – те саме, що **опір гідродинамічний**.

о. гідродинамічний (рос. **сопротивление гидродинамическое**; англ. **hydrodynamic resistance, flow resistance, flow friction, hydraulic friction, water resistance, drag**) – сила, що діє на тіло і перешкоджає його руху у рідині (газі), а також сила, що діє на рідину (газ) і перешкоджає руху рідини, що стикається на межах потоку з іншими тілами – твердими, рідкими або газоподібними. О. г. напрямлений у бік, протилежний рухові. Визначення о. г. – одна з основних задач гідроаеромеханіки, вирішення якої дозволяє знайти

необхідну тягу двигунів літальних апаратів, морських суден, швидкість їхнього руху, необхідні потужності енергоустановок, насосних і компресорних станцій, розраховувати газові, повітряні й гідравлічні мережі та інше.

о. електричний (рос. **сопротивление электрическое**; англ. **electric(al) resistance**) – величина, яка характеризує протидію провідника або електричного кола протіканню електричного струму. Може бути активним (омічним) у випадку сталого струму або повним опором (на змінному струмі). Вимірюється в Міжнародній системі одиниць в Омах.

о. ємнісний у колі змінного струму (рос. **сопротивление ёмкостное** в цепи переменного тока; англ. **capacitance [condensance, capacitive reactance, capacity reactance, condensive reactance, capacity]** in alternating current circuit) – реактивна частина опору двополюсника (див. також **імпеданс**), у якому синусоїдний струм випереджає за фазою прикладену напругу на зразок того, як це буває у звичайному електричному конденсаторі.

о. індуктивний в аеродинаміці (рос. **сопротивление индуктивное** в аэродинамике; англ. **inductive reactance** in aerodynamics) – частина аеродинамічного опору крила, зумовлена вихорами, осі яких беруть свій початок на крилі і спрямовані вниз за потоком. Ці т. зв. вільні вихори виникають унаслідок перетікання повітря біля торців з області під крилом в область над крилом.

о. індуктивний у колі змінного струму (рос. **сопротивление индуктивное** в цепи переменного тока; англ. **magnetic reactance** in alternating current circuit) – реактивна частина опору двополюсника (див. також **імпеданс**), у якому синусоїдний струм відстає за

фазою від прикладеної напруги на зразок того, як це є для котушки самоіндукції. В ідеальному випадку, коли котушка самоіндукції може бути охарактеризована єдиним параметром – індуктивністю $L = \text{const}$, о. і. визначається як відношення амплітуд напруги та струму і дорівнює $X_L = \omega L$ (ω – циклічна частота). При цьому струм відстає за фазою від напруги на $\pi/2$.

о. комплексний (рос. **сопротивление комплексное**; англ. **impedance, total resistance, overall resistance**) – те саме, що **імпеданс**.

о. лобовий (рос. **сопротивление лобовое**; англ. **head resistance, drag**) – те саме, що **опір аеродинамічний**.

о. магнітний (рос. **сопротивление магнитное**; англ. **reluctance, magnetic resistance**) – характеристика магнітного кола; о. м. R_m дорівнює відношенню магніторушійної сили F , що діє в магнітному колі, до створеного в колі магнітного потоку Φ . О. м. однорідної ділянки магнітного кола може бути обчислений за формулою $R_m = l/(\mu_0 \mu S)$, де l і S – довжина і поперечний переріз ділянки магнітного кола, μ_0 – магнітна стала. Одиницею о. м. у Міжнародній системі одиниць (СІ) слугує Ампер (або Ампер-виток) на Вебер (А/Вб).

о. плазми аномальний (рос. **сопротивление плазмы аномальное**; англ. **anomalous resistance of a plasma**) – опір, пов'язаний із розвитком різноманітних нестійкостей струму, який виникає, коли густина струму в плазмі перевищує деяку критичну величину. О. п. а. істотно перевищує звичайний опір за рахунок парних електрон-іонних зіткнень.

о. повний (рос. **сопротивление полное**; англ. **overall resistance, total resistance**) – див. **імпеданс**.

о. реактивний (рос. **сопротивление реактивное**; англ. **reactance, image impedance, imaginary impedance**) – уявна частина комплексного опору

ділянки електричного кола (контура) $Z = r + ix$, де r – активний опір. Реактивний опір ділянки кола, що містить R , L і C (послідовне сполучення), $x = x_L - x_C$, де індуктивний опір $x = \omega L$, а ємнісний опір $x = 1/(\omega C)$.

о. тимчасовий матеріалу (рос. **сопротивление временное** матеріала; англ. **ultimate stress (limit) [ultimate strength, ultimate resistance]** of material) – те саме, що **граніця міцності**.

о. хвильовий в акустиці (рос. **сопротивление волновое** в акустике; англ. **wave resistance** in acoustic) – у газоподібному або рідкому середовищі відношення звукового тиску p у плоскій рухомій хвилі, до швидкості частинок середовища v . При відсутності дисперсії звуку $o. x.$ не залежить від форми хвилі: $p/v = \rho c$, де ρ – густина середовища, c – швидкість хвилі (звуку) у середовищі (див. також **імпеданс акустичний**).

о. хвильовий лінії передачі (рос. **сопротивление волновое** линии передачі; англ. **surge impedance [wave impedance, characteristic impedance, natural impedance, iterative impedance]** of transmission line) – відношення напруги до струму в електромагнітній хвилі, що рухається вздовж лінії передачі. У лінійних системах $o. x.$ визначається тільки їхніми параметрами і поперечною структурою полів, у нелінійних системах цей опір є ще й функцією напруги та (або) струму.

о. хвильовий у важкій рідині (рос. **сопротивление волновое** в тяжелой жидкости; англ. **wave (-forming) resistance** in a heavy liquid) – одна зі складових сил опору рідини рухові тіла. $O. x.$ викликаний виникненням системи гравітаційних хвиль на поверхні розділу, які змінюють розподіл тиску рідини по поверхні тіла. Величина $o. x.$ залежить від форми тіла, глибини його занурення під поверхню, на

якій виникають хвилі, від швидкості його руху, глибини та ширини фарватеру.

о. хвильовий у газовій динаміці (рос. **сопротивление волновое** в газовой динамике; англ. **shock-wave drag [wave(-forming) resistance]** in gas dynamics) – один із доданків аеродинамічного опору, що виникає у випадку, коли швидкість газу відносно тіла перевищує швидкість поширення в газі слабких (звукових) збурень. $O. x.$ є результатом витрат енергії на утворення ударних хвиль. Сила цього опору залежить від геометричних характеристик течії та відношення швидкості газу перед тілом до швидкості звуку – числа Маха M .

ОПР, -ора 2 [резістор] (рос. **сопротивление, резистор**; англ. **resistor**).

о. електричний (рос. **сопротивление электрическое**; англ. **electric(al) resistance**) – елемент електричного кола або апарат, що здійснює цю протидію. Може бути активним (омічним) у випадку сталого струму або повним опором (на змінному струмі). Вимірюється в Міжнародній системі одиниць в Омах.

ОПРОМІНЕНІСТЬ, -ості (рос. **облучённость**; англ. **irradiance**) – те саме, що **освітленість енергетична**.

ОПТИКА (рос. **оптика**; англ. **optics**; від грец. оптикí – наука про зорові сприйняття) – розділ фізики, в якому вивчаються оптичне випромінювання (світло), його поширення і явища, що спостерігаються при взаємодії світла та речовини. Оптичне випромінювання – це електромагнітні хвилі, і тому $o.$ – частина загального вчення про електромагнітне поле. Оптичний діапазон довжин хвиль охоплює близько 20 октав і обмежений з одного боку рентгенівським промінням, а з іншого боку – мікрохвильовим діапазоном радіовипромінювання. За традицією $o.$ прийнято поділяти на

геометричну (променеву), фізичну та фізіологічну.

о. адаптивна (рос. **оптика адаптивная**; англ. **adaptive optics**) – розділ оптики, що займається розробкою оптичних систем з динамічним керуванням хвильовим фронтом для компенсації випадкових збурень і підвищення таким чином межі роздільної спроможності приладів для спостереження, підвищення ступеня концентрації випромінювання на приймачі або мішені і т. (див. також **аберації оптичних систем, перетворення хвильового фронту**).

о. асферична (рос. **оптика асферическая**; англ. **aspheric optics**) – оптичні деталі або побудовані з них системи, поверхні яких не є сферичними. Термін "о. а.", як правило, застосовують до систем із симетрією щодо оптичної осі. Несферичні поверхні 2-го порядку, на відміну від сфери, мають ще один розрахунковий параметр, що дозволяє змінювати хід крайніх променів у системі, не змінюючи ходу параксіальних променів, що створює додаткові можливості для побудови оптичних систем, хоча зростає складність їхнього виготовлення. Одна асферична поверхня може замінити 2–3 сферичних. О. а. без осьової симетрії (оптичні системи з циліндричними лінзами) має астигматизм і застосовується для виправлення астигматизму ока, в анаморфотних системах для одержання різного масштабу зображення в різних напрямках та ін.

о. атмосферна (рос. **оптика атмосферная**; англ. **atmospheric optics**) – розділ фізики атмосфери, присвячений вивченню розсіяння, поглинання, заламу, відбивання та дифракції ультрафіолетового, видимого й інфрачервоного випромінювання в атмосферах Землі та планет. О. а. – одна з найдавніших наук. Основними явищами, які вивчалися о. а., були зорі, райдуги, гало, вінці, глорії, міражі та колір неба. У

зв'язку з загальним науково-технічним прогресом, зміст цієї науки змінився. Основним змістом о. а. стають молекулярна й аерозольна оптика, теорія видимості, теорія перенесення випромінювання, розв'язок прямих і обернених задач і побудова атмосферно-оптичних моделей атмосфери.

о. волоконна (рос. **оптика волоконная**; англ. **fiber optics, fiberoptics**) – розділ оптики, у якому вивчаються поширення оптичного випромінювання волоконними світловодами (ВС) і явища, які при цьому виникають. О. в. виникла в 50-х р. 20 ст., у 70-х рр. 20 ст. відбулося друге народження о. в., коли були розроблені ВС на основі кварцового скла з оптичними втратами ~ 1 дБ/км у ближній ІЧ області спектру. Принциповою перевагою ВС для оптичного зв'язку є величезна широкосмуговість при низьких оптичних втратах, несприйнятливості до електромагнітних завад, малі об'єм і вага ліній передач.

о. геометрична (рос. **оптика геометрическая**; англ. **geometric(al) optics**) – те саме, що **оптика променева**.

о. дисперсних систем [оптика дисперсних укладів] (рос. **оптика дисперсных систем**; англ. **disperse system optics**). Оптичні властивості дисперсних (неоднорідних в оптичному відношенні) систем визначаються сукупною дією чотирьох факторів: розсіянням світла на окремих неоднорідностях (частинках), когерентною електромагнітною взаємодією неоднорідностей, що розсіюють світло, інтерференцією розсіяного ними світла та некогерентним взаємним опроміненням неоднорідностей розсіяним ними світлом.

о. дисперсних укладів (рос. **оптика дисперсных систем**; англ. **disperse system optics**) – те саме, що **оптика дисперсних систем**.

о. електронна (рос. **оптика электронная**; англ. **electron optics**) – область фізики, в якій вивчається

структура пучків заряджених частинок, які взаємодіють із макроскопічним квазістатичним електромагнітним полем. У рамках геометричної о. е., подібно до світлової оптики, електронні пучки розглядаються як ансамблі траєкторій, тобто геометричних кривих, уздовж яких рухаються заряджені точкові маси – наприклад, електрони. У рамках о. е. справедливі також уявлення світлової оптики про аберації зображення, зокрема розглядаються аберації 3-го порядку, хроматичні аберації. О. е. є базою для електронної мікроскопії.

о. інтегральна (рос. **оптика интегральная**; англ. **integrated optics**) – розділ сучасної оптики, який вивчає процеси генерації, поширення та перетворення світла в тонкоплівкових діелектричних хвилеводах, а також розробку принципів і методів створення на єдиній підкладині (інтеграції) оптичних і оптоелектронних хвилевідних пристроїв (лазерів, модуляторів, дефлекторів і т.д.).

о. квантова (рос. **оптика квантовая**; англ. **quantum optics**) – розділ оптики, що вивчає статистичні властивості світлових полів і квантові прояви цих властивостей у процесах взаємодії світла з речовиною. Одне з основних завдань о. к. – визначення стану світлового поля. В о. к. стан світлового поля та картина його флуктуацій описуються кореляційними функціями, або польовими кореляторами, що визначаються як квантовомеханічні середні від операторів поля (див. також **теорія поля квантова**).

о. корпускулярна (рос. **оптика корпускулярная**; англ. **corpuscular optics**; від лат. *corpusculum* – тільце, частинка) – розділ фізики, в якому вивчаються закони руху заряджених частинок (електронів і йонів) в електричному та магнітному полях. Назва "о. к." відповідає аналогії, що існує між рухом частинок у цих полях і поширенням світла в оптичнонеоднорідних середовищах.

о. молекулярна (рос. **оптика молекулярная**; англ. **molecular optics**) – розділ фізичної оптики, в якому вивчаються оптичні явища, які виникають у результаті взаємодії світла з матеріальним середовищем і істотно визначаються молекулярною будовою середовища.

о. нейтронна (рос. **оптика нейтронная**; англ. **neutron optics**) – розділ нейтронної фізики, у якому вивчаються хвильові властивості нейтронів, процеси поширення нейтронних хвиль у різних речовинах і полях (дифракція й інтерференція нейтронних хвиль, залам і відбивання нейтронних пучків на межі розділу двох середовищ).

о. нелінійна (рос. **оптика нелинейная**; англ. **nonlinear optics**) – розділ оптики, пов'язаний із вивченням і застосуванням явищ, зумовлених нелінійним відгуком речовини на світлове поле. Сучасну о. н. визначають такі напрямки: фізика оптичної нелінійності та нелінійна спектроскопія; хвильова о. н.; вплив сильного світлового поля на речовину; застосовна о. н.

о. неоднорідних середовищ (рос. **оптика неоднородных сред**; англ. **heterogeneous media optics**) – розділ фізичної оптики, в якому вивчаються явища, що супроводжують поширення оптичного випромінювання в оптично неоднорідних середовищах, показник заламу n яких не є сталим, а залежить від координат. Незалежно від фізичної природи неоднорідності, таке середовище завжди відхиляє світло від його первісного напрямку.

о. óка (рос. **оптика глаза**; англ. **eye optics**). Око людини має приблизно кулясту форму, його діаметр близько 2,5 см. Заламлювальними елементами ока є роговиця (заламлювальна сила близько 43 діоптрії) та кришталик (заламлювальна сила якого змінюється, що забезпечує акомодацию ока, тобто "наведення на різкість"). При короткозорості фокус

міститься перед сітківкою, при далекозорості – за сітківкою.

о. параксіальна (рос. **оптика параксиальная**; англ. **paraxial optics**) – гранична область геометричної оптики, що описує хід променів у нескінченно малому об'ємі поблизу осі симетрії оптичної системи. *Див. також пучок променів параксіальний.*

о. променева [оптика геометрична] (рос. **оптика лучевая, оптика геометрическая**; англ. **ray optics, geometric(al) optics**) – розділ оптики, у якому вивчаються закони поширення світла в прозорих середовищах і умови одержання зображень на підставі математичної моделі фізичних явищ, що відбуваються в оптичних системах, і яку можна використовувати, коли довжина хвилі світла нескінченно мала. Положення о. п. мають значення перших наближень, що узгоджуються зі спостережуваними явищами, якщо зумовлені хвильовою природою світла ефекти – інтерференція, дифракція та поляризація – є неістотними. Висновки геометричної оптики будуються на підставі декількох простих законів: закон прямолінійного поширення світла, закон залому, відбивання, незалежного поширення променів. Реальна оптична система в наближенні геометричної оптики відрізняється від ідеальної наявністю аберацій – дефектів зображення (*див. також аберації оптичних систем*).

о. растрова (рос. **оптика растровая**; англ. **scanning optics**) – область оптики, що розглядає закони формування та перетворення дискретизованих растровими оптичними системами зображень, які містять багатовимірну інформацію.

о. рентгівська (рос. **оптика рентгеновская**; англ. **X-ray optics**) – область досліджень, у якій вивчаються явища та процеси поширення рентгівського випромінювання при його взаємодії з речовиною, а також

розробляються елементи для рентгівських приладів. При розгляді питань рентгівської оптики рентгівський діапазон умовно поділяють на 3 області довжин хвиль λ : область жорсткого рентгівського випромінювання – ЖР ($0,01 < \lambda < 1$ нм), м'якого – МР ($1 < \lambda < 30$ нм) і ультрам'якого – УМР ($30 < \lambda < 100$ нм).

о. рухомих середовищ (рос. **оптика движущихся сред**; англ. **flowing media optics**) – розглядає поширення світла в рухомих середовищах або за наявності тіл, що рухаються (ефект Доплера, 1842; дослід Фізо, 1851; дослід Саньяка, 1914). Розрахунковою основою о. р. с. є рівняння електродинаміки рухомих середовищ, записані для електричного та магнітного векторів плоских монохроматичних хвиль.

о. силова (рос. **оптика силовая**; англ. **power optics**) – розділ оптики, у якому вивчається вплив на тверді середовища інтенсивних потоків оптичного випромінювання, у результаті якого можуть відбуватися структурні зміни і порушуватися механічна цілісність цих середовищ. В оптотехніці під о. с. розуміють оптичні пристрої і системи, призначений для роботи з інтенсивними світловими потоками.

о. тонких шарів (рос. **оптика тонких слоёв**; англ. **thin layers optics**) – розділ фізичної оптики, в якому вивчається проходження світла через один або послідовно через декілька непоглинальних шарів речовини, товщина яких близька до значення довжини світлової хвилі. Специфіка о. т. ш. полягає в тому, що в ній визначальну роль відіграє інтерференція світла між світловими хвилями, частково відбитими на верхніх і нижніх межах шарів.

о. фізіологічна (рос. **оптика физиологическая**; англ. **physiological optics**) – розділ науки, межовий між фізикою, фізіологією та психологією, в якому вивчається робота зорового

аналізатора – від ока до кори мозку – з метою створення теорії процесів зору. Результати о. ф. широко застосовуються у медицині, фізіології і техніці при розробці численних пристроїв від освітлювальних систем, окулярів і світлової сигналізації на транспорті до кольорового кіно й телебачення. *Див. також зір, зір кольоровий.*

о. хвильова́ (рос. **оптика волновая**; англ. **wave optics, light dynamics**) – розділ фізичної оптики, що вивчає сукупність явищ, у яких виявляється хвильова природа світла. Х. Гюйгенс [Ch. Huygens], Т. Юнг [T. Young], А. Френель [A. Fresnel], Д. Араго [D. Arago], встановили і пояснили явища інтерференції, дифракції, поперечність світлових коливань та ін.; Дж. Максвелл [J. Maxwell] створив електромагнітну теорію світла; М. Планк [M. Planck] пояснив розподіл енергії в спектрі теплового випромінювання. Розвиток А. Ейнштейном [A. Einstein] теорії квантів привів до створення нової корпускулярної оптики – квантової оптики, яка, доповнюючи електромагнітну теорію світла, цілком відповідає уявленням про дуалізм світла (*див. також дуалізм корпускулярно-хвильовий*).

ОПТИКАТОР, -а [голівка пружинно-оптична вимірювальна] (рос. **оптикатор, головка пружинно-оптическая измерительная**; англ. **opticator, optical ga(u)ge**) – мікрокатор з оптичним відліковим пристроєм, ціна поділки шкали від 0,1 мкм до 0,5 мкм і межами вимірювання відповідно від ± 12 мкм до ± 50 мкм.

ОПТИМЕТР, -а (рос. **оптиметр**; англ. **optimeter**) – оптикомеханічний прилад для вимірювання лінійних розмірів абсолютним (у межах шкали) або відносним (порівнянням із кінцевою мірою довжини або зразковою деталлю) методами.

ОПТИМІЗАТОР, -а (рос. **оптимизатор**; англ. **optimizer**).

о. автоматичний (рос. **автоматический**; англ. **automatic optimizer**) – пристрій, що дозволяє шляхом автоматичного пошуку знаходити значення однієї або декількох вхідних величин керованого об'єкта, при яких вихідна величина об'єкта набуває екстремального значення.

ОПТОЕЛЕКТРОНІКА (рос. **оптоэлектроника**; англ. **optoelectronics**) – область фізики і техніки, що використовує ефекти взаємного перетворення електричних і оптичних сигналів. Терміном "о." почали користуватися в 1960-х роках, коли з'явилися прилади – оптрони, в яких для забезпечення надійних гальванічних розв'язок між електронними колами використовується пара "джерело світла (світлодіод) – приймач випромінювання".

ОПТРОН, -а (рос. **оптрон**; англ. **optron, optocoupler, optoisolator, photocoupler, photoisolator, optical coupler, opto coupler, optoelectronic couple, optically coupled isolator, insulation optron, optron pair, LED-coupled solid-state relay**) – оптоелектронний прилад, який складається з оптичного випромінювача та фотоприймача, об'єднаних один з одним оптичними й електричними зв'язками і поміщених у загальний корпус. Фізичну основу роботи о. складають процеси перетворення електричних сигналів в оптичні (у випромінювачі), оптичних сигналів в електричні (у фотоприймачі), а також передачі цих сигналів по оптичних каналах і електричних колах. Найбільш перспективними є монолітні о.

ОРБІТА (рос. **орбита**; англ. **orbit**; від лат. *orbita* – коля, шлях).

о. рівноважна в резонансному прискроювачі (рос. **орбита равновесная** в резонансном ускорителе; англ. **equilibrium orbit** in resonance accelerator) – орбіта, на якій період обертання частинки збігається з періодом прискорювальної напруги або кратний йому.

о. точки x щодо групи G , яка діє на множину X (зліва) (рос. **орбита точки** x относительно группы G , которая действует на множество X (слева); англ. **orbit of a point** x in respect to group G acting on a manifold X (from the left); від лат. orbita – колія, шлях) – множина $G(x)$, елементами якої є точки gx , де $g \in G$. Наприклад, орбітами групи обертань в евклідовому просторі є концентричні сфери з центром на початку координат, включаючи сферу радіуса 0. Орбіти будь-яких двох точок з X або не перетинаються, або зливаються, тобто о. визначають розбиття множини X . Якщо в X є тільки одна орбіта, то X називається однорідним простором групи G . У цьому випадку говорять, що G діє на X транзитивно. Поняття орбіти істотне в теорії калібрувальних полів.

о-ти молекулярні (рос. **орбиты молекулярные**; англ. **molecular orbits**) – див. **метод молекулярних орбіт**.

ОРБИТАЛЬ, -і (рос. **орбиталь**; англ. **orbital**) – функція просторових змінних одного електрона, що має зміст хвильової функції електрона, який перебуває в полі атомного або молекулярного кістяка. Якщо така функція враховує спін електрона, то вона називається спін-о. Докладніше див. **також орбіталь молекулярна**.

о. молекулярна (рос. **орбиталь молекулярная**; англ. **molecular orbital**) – одноелектронна багаточентрова хвильова функція, яка описує стан окремого електрона молекули, що рухається в усередненому полі інших електронів і в полі її ядерного кістяка. О.

м. (МО) включає просторову $\varphi(\mathbf{r})$ і спінову $\theta(s_z)$ компоненти і часто називається спін-орбітальною: $\varphi(\mathbf{r}, s_z) = \varphi(\mathbf{r})\theta(s_z)$, де \mathbf{r} – вектор, що описує положення електрона в просторі, s_z – значення спіна електрона. Кожна МО характеризується своїм середнім значенням енергії ϵ_i окремого електрона в стані з хвильовою функцією φ_i . Фізичний зміст МО полягає в тому, що $|\varphi_i|^2$ описує просторовий розподіл електрона з енергією ϵ_i . Повна електронна енергія молекули дорівнює сумі енергій електронів на всіх зайнятих МО. (Р. Маллікен [R. Mulliken], 1932).

о-лі атомні (рос. **орбитали атомные**; англ. **atomic orbitals**) – хвильові функції індивідуальних електронів атомів, які описуються трьома квантовими числами – головним квантовим числом n , орбітальним квантовим числом l моменту імпульсу й орбітальним магнітним квантовим числом m_l . О. а., що мають значення $l = 0, 1, 2, 3, 4, \dots$, позначаються відповідними буквами s, p, d, f, g, ... (докладніше див. **також орбіталь**).

ОРЕОЛ, -у (рос. **ореол**; англ. **aureole, gloriole, glory, halo [effect], corona**) – світлове тло, що виникає в безпосередньому околі зображення джерела світла в результаті проходження світлового пучка крізь розсіювальне середовище. Причина появи о. – одно- або багаторазове розсіяння світла на малі кути, особливо сильне в середовищі з частинками, розміри яких більші за довжину світлової хвилі (індикатрисний ефект Мі, див. **також теорія Мі**).

ОРІЄНТАЦІЯ (рос. **ориентация**; англ. **orientation**).

о. оптична в напівпровідниках (рос. **ориентация оптическая** в полупроводниках; англ. **optical orientation in semiconductors**) – виникнення переважного напрямку спінів носіїв генерованих зарядів і ядерних спінів, які з ними взаємодіють, при освітленні провідника циркулярно

поляризованим світлом. При правій поляризації спіни орієнтуються протиіжно світловому променю, при лівій – уздовж нього (ефект Оверхаузера).

о. оптична в парамагнітних атомах газу (рос. **ориентация оптическая** в парамагнитных атомах газа; *англ. optical orientation in paramagnetic gas atoms*) – орієнтація у певному напрямку кутових моментів (механічних і пов'язаних із ними магнітних) атомів (чи йонів) під дією поляризованого по колу оптичного випромінювання резонансної частоти. А. Кастлер [А. Kastler], 1953. О. о. окремих випадком оптичного нагніту – переведення речовини в нерівноважний стан у процесі поглинання ним світла.

о. макромолекул (рос. **ориентация макромолекул**; *англ. orientation of macromolecules*) – виникає в полімерних тілах при великих вимушеноеластичних, високоеластичних або пластичних деформаціях, а також (у випадку полярних полімерів) в електричному полі.

ОРИКОН, -а (рос. **орикон**; *англ. oricon*) – передавальна телевізійна трубка з нагронадженням зарядів.

ОРТОСТАН, -у (рос. **ортосостояние**; *англ. ortho state*).

о-ни та парастани (рос. **ортосостояния и парасостояния**; *англ. ortho and para states*) – енергетичні стани квантової системи, що складається з частинок, спіни яких паралельні (ортостани) та антипаралельні (парастани). У системі, яка складається з двох ферміонів і перебуває в ортостані, повний спін $S = 1$, а в системі, яка перебуває в парастані, $S = 0$.

ОРТОВОДЕНЬ, -дню (рос. **ортоводород**; *англ. orthohydrogen*) – модифікація молекулярного водню, у якій спіни обох протонів паралельні і загальний ядерний момент молекули

дорівнює одиниці. *Див. також параводень.*

ОРТОГЕЛІЙ, -ю (рос. **ортогелий**; *англ. orthohelium*) – стан атома гелію, що відповідає паралельній орієнтації спінів електронів. *Див. також парагелій.*

ОРТОТРОПІЗМ, -у (рос. **ортотропизм**; *англ. orthotropism*) – ріст кристалів по нормалі до тієї частини внутрішньої поверхні посудини, де вони зароджуються. О. призводить до утворення кристалічного агрегату, що складається зі стовпчастих кристалів, розташованих своєю довжиною приблизно паралельно один до одного в напрямку росту. Така структура корисна при виготовленні постійних магнітів.

ОСВІТЛЕНІСТЬ, -ості (рос. **освещённость**; *англ. illuminance*) – світлова величина, зумовлена відношенням світлового потоку $d\Phi_v$, що падає на малу ділянку поверхні, до площі dS цієї ділянки: $E_v = d\Phi_v/dS$. Одиниця вимірювання о. – люкс. О. пов'язана фотометричними законами з іншими світловими величинами. Наприклад, із силою світла I точкового джерела, віддаленого від заданої точки на відстань l , о. пов'язана співвідношенням $E = I \cos\varphi/l^2$, де φ – кут падіння світла. Поняттям "о." користуються переважно у світлотехнічних розрахунках і при нормуванні о. об'єктів.

о. енергетична [опроміненість] (рос. **освещённость энергетическая, облучённость**; *англ. irradiance*) – поверхнева густина променистого потоку; дорівнює відношенню потоку випромінювання до площі опромінюваної поверхні. Одиниця вимірювання о. е. – Вт/м². У системі світлових величин її аналогом є освітленість.

ОСВІЧЕННЯ (рос. **освечивание**; *англ. candela-second*) – добуток сили

світла на час її дії. Одиниця вимірювання о. – свічка-секунда.

о. енергетичне (рос. освечивание энергетическое; англ. Watt-second/steradian) – фотометрична величина, яка характеризує енергію оптичного випромінювання, що поширюється від джерела випромінювання в даному напрямку усередині малого просторового кута в межах деякого інтервалу часу t . Визначається інтегралом сили випромінювання I_e за часом t :

$$O_e = \int_0^t I_e dt; \text{ одиниця вимірювання Дж}\cdot\text{ср}^{-1}.$$

У системі світлових величин аналогічна величина – освітлення; одиниця – свічка-секунда (св-с).

ОСЕРÉДОК, -дку (рос. центр; (джерело) очаг; англ. centre, center, site; (джерело) source).

о. галактичний (рос. центр галактический; англ. galactic center, galactic centre) – те саме, що центр галактичний.

о. землетрусу [гіпоцентр землетрусу, фокус землетрусу] (рос. очаг землетрясения, гипоцентр землетрясения, фокус землетрясения; англ. earthquake source, earthquake focus, earthquake hypocentre, earthquake hypocenter) – просторова область усередині земної кори, рідше – глибше кори (до 700 км глибини), де відбуваються руйнування суцільності гірських порід і незворотливі пластичні деформації.

F-осередки (рос. F-центры; англ. F-centers, F-centres, colo(u)r centers, colo(u)r centres; від нім. Farbzentren) – те саме, що F-центри.

о-дки дії атмосфери (рос. центры действия атмосферы; англ. centers of action, centres of action) – те саме, що центри дії атмосфери.

о-дки забарвлення (рос. центры окрашивания; англ. F-centers, F-centres, colo(u)r centers, colo(u)r centres; від нім. Farbzentren) – те саме, що F-центри.

о-дки люмінесценції (рос. центры люминесценции; англ. luminescence centers, luminescence centres) – те саме, що центри люмінесценції.

о-дки рекомбінаційні (рос. центры рекомбинационные; англ. recombination centers, recombination centres) – те саме, що центри рекомбінаційні.

Осі, род. осей, мн. (рос. оси; англ. axes).

о. деформації головні (рос. оси деформации главные; англ. deformation axes, principal) – три взаємно перпендикулярних напрямки для кожної точки деформованого тіла, що мають такі властивості: нескінченно малі волокна (лінійні елементи) тіла, напрямлені по осі деформації, зазнають лише зміни довжин, але не обертаються; кути між о. д. не спотворюються (тобто відсутні зсуви на площинках, перпендикулярних до осей деформації). Осі поверхні деформації збігаються з головними осями деформації.

о. інерції головні (рос. оси инерции главные; англ. inertia axes, principal) – три взаємно перпендикулярні осі, проведені через деяку точку тіла, що збігаються з осями еліпсоїда інерції тіла в цій точці. Головні о. і. мають таку властивість: якщо їх прийняти за координатні осі, то відцентрові моменти інерції тіла відносно цих осей будуть дорівнювати нулю. Якщо одна з координатних осей, наприклад, вісь Ох, є для точки О головною віссю інерції, то відцентрові моменти інерції, в індекси якої входять найменування цієї осі, тобто I_{xy} та I_{xz} , дорівнюють нулю. Головні о. і. тіла в центрі мас тіла називаються центральними головними о. і. тіла.

ОСКОЛКИ, -ів, мн. (рос. осколки; англ. fragments, splinters, chips, pieces, fractions, grit; (ділення ядра) fragments, debris) – див. уламки.

ОСЛАБЛЕННЯ (рос. **ослабление**; англ. **abatement, attenuation, damping, extinction, impairment**; (загасання) **decay, loss**; (пригнічення) **reduction, rejection, mitigation**; (зменшення) **reducing**; (спад) **subsidence, taper**; (звільнення) **loosening**; (розвантаження) **relief**; (сигналу) **depletion, depression, quenching, rejection**; (шуму, зображення) **reduction**; (провода, ланцюга) **pulldown**).

о. міжзоряне (рос. **ослабление межзвёздное**; англ. **interstellar extinction**) – те саме, що **поглинання міжзоряне**.

ОСЛАБЛЮВАЧ, -а (рос. **ослабитель**; англ. **reducer, attenuator**; (елн.) **release agent**).

о. світла (рос. **ослабитель света**; англ. **light reducer**) – оптичний пристрій, призначений для ослаблення світлового потоку чи (у загальному випадку) потоку випромінювання. **О. с.** виготовляють у вигляді сіток, діафрагм, розсіювальних пластин, дисків із обертовими вирізами, твердих, рідких чи газоподібних поглинальних (абсорбційних) світлофільтрів, інтерференційних світлофільтрів, клинів фотометричних. **О. с.**, які не змінюють відносний спектральний розподіл світла, що проходить через них, називаються **нейтральними** (неселективними), а ті, які змінюють – називаються **селективними**.

ОСМІЙ, -ю (рос. **осмий**; англ. **osmium**), Os – хімічний елемент VIII групи періодичної системи елементів Менделєєва, атомний номер 76, атомна маса 190,2, належить до платинової групи шляхетних металів. У природі представлений 7 стабільними ізотопами, причому переважає ^{192}Os . Електронна конфігурація зовнішньої оболонки $5s^2 5p^6 5d^6 6s^2$. Енергія йонізації 8,7 еВ. У вільному вигляді **О.** – сріблясто-блакитнуватий метал. Має гексагональну

щільноупаковану решітку. Густина 22,61 кг/дм³, $t_{\text{пл}} \approx 3030\text{--}3040^\circ\text{C}$, $t_{\text{кип}} \approx 5000^\circ\text{C}$. Із важких платинових металів **о.** хімічно найактивніший, у подрібненому стані окиснюється на повітрі при кімнатній температурі. Леткий оксид OsO_4 токсичний, має неприємний запах. **О.** – компонент надтвердих і зносостійких сплавів, що використовуються в приладобудуванні, у виготовленні еталонів. **О.** і його сполуки є каталізаторами багатьох хімічних реакцій.

ОСМОС, -у (рос. **осмос**; англ. **osmosis**; від грец. **ὄσμος** – поштовх, тиск) – самочинний перехід речовини через напівпроникну перетинку (мембрану), що розділяє два розчини різної концентрації або розчин і чистий розчинник. **О.** наближає систему до рівноваги шляхом вирівнювання концентрацій з обох сторін перетинки. Він зумовлений зниженням хімічного потенціалу в присутності розчиненої речовини. Найважливіший випадок **о.** – перехід молекул чистого розчинника в розчин через напівпроникну перетинку, що не пропускає молекули розчиненої речовини. Різниця тисків з обох сторін перетинки за цих умов називається **осмотичним тиском**, а досягнута термодинамічна рівновага – **осмотичною рівновагою**.

ОСНОВИ, род. оснів, мн. хімічні (рос. **основания** химические; англ. **bases**) – сполуки, які в даній реакції є акцепторами протона. Див. також **кислота**.

ОСОБЛИВІСТЬ, -ості (рос. **особенность**; англ. (характерна) **character**; (відмітна риса) **special(i)ty**; (сингулярність) **singularity**).

о-сті ван Хова [сингулярності ван Хова] (рос. **особенности ван Хова, сингулярности ван Хова**; англ. **van Hove singularities**) – особливості щільності станів квазічастинок $\nu(E)$ у кристалах

як функції енергії квазічастинок E :
 $v(E) = (2\pi)^{-3} \int v^{-1} dS$, де $\mathbf{v} = \partial E / \partial \mathbf{p}$ – швидкість квазічастинки (\mathbf{p} – імпульс квазічастинки), інтегрування йде по ізотермічній поверхні в імпульсному просторі. О. ван Х. пов'язані з перетворенням у нуль v у сідлових точках у \mathbf{p} -просторі. Знання о. ван Х. є важливим для розуміння енергетичної зонної структури кристалів.

ОСТІЙНІСТЬ, -ості (рос. **остойчивость**; англ. **stability, stiffness**) – спроможність тіла, що плаває (судна), виведеного з положення рівноваги, повертатися знову в початкове положення після припинення дії збурювальних сил. О. суден залежить від взаємного розташування по висоті корпусу судна, його центра ваги та метацентра. Стійкість рівноваги розглядається лише стосовно таких переміщень тіла, при яких зберігається об'єм тіла, занурений у рідину, тобто коли під дією збурювальних сил відбувається поворот тіла навколо горизонтальної осі, що лежить у площині плавання. Площиною плавання називається будь-яка площина, що відтинає від тіла згаданий сталий об'єм. Якщо плаваюче тіло (судно) має вертикальну площину симетрії і центр ваги тіла в положенні рівноваги лежить на одній вертикалі з метацентрами, то тіло буде остійним у всіх випадках, коли центр ваги тіла розташований нижче найнижчого метацентра, що є точкою перетину виштовхувальної (архімедової) сили, прикладеної до виведеного з положення рівноваги тіла, із площиною симетрії тіла. Мірою о. є відстань між метацентром і центром ваги тіла, яка називається метацентричною висотою.

ОСЦИЛОГРАМА (рос. **осциллограмма**; англ. **oscillogram**) – послідовність миттєвих значень однієї або декількох вимірюваних величин, записана осцилографом у формі кривих – функцій часу на відповідних паперах або плівках.

ОСЦИЛОГРАФ, -а (рос. **осциллограф**; англ. **oscillograph**; від лат. *oscillo* – хитаюся і грец. *γράφω* – пишу) – вимірювальний прилад, призначений для візуального спостереження і дослідження форми сигналів. О. дозволяє досить точно й оперативно вимірювати основні параметри сигналів: амплітуду, частоту, часові інтервали, фазовий зсув і т.д. Під сигналом розуміють величину, що відображає тим чи іншим способом стан фізичної системи. Найрозповсюдженішими є сигнали (струм або напруга), що змінюються в часі. Залежно від способу одержання графіка функції, о. поділяються на світлопроменеві й електроннопроменеві. За своїм призначенням електроннопроменеві о. можна розділити на універсальні, імпульсні, багатоканальні, запам'ятовувальні, стробоскопічні і т.д.

о. вібраторний (рос. **осциллограф вибраторный**; англ. **light-beam oscillograph, optical oscillograph, direct-writing oscillograph**) – те саме, що осцилограф світлопроменевий.

о. електроннопроменевий (рос. **осциллограф электроннолучевой**; англ. **cathode-ray oscillograph**) – прилад для спостереження і реєстрації функціонального зв'язку двох величин, виражених у формі електричних напруг або струмів. Найширше застосовується для дослідження процесів у часі.

о. магнітоелектричний (рос. **осциллограф магнитоэлектрический**; англ. **loop oscillograph**) – те саме, що осцилограф світлопроменевий.

о. світлопроменевий [осцилограф магнітоелектричний, осцилограф шлейфовий, осцилограф вібраторний] (рос. **осциллограф светолучевой, осциллограф магнитоэлектрический, осциллограф шлейфовый, осциллограф вибраторный**; англ. **light-beam oscillograph, optical oscillograph, direct-writing oscillograph, loop oscillograph**,

light-beam instrument) – осцилограф, у якому для спостереження (запису) вимірювань електричного струму (напруги) застосовується магнітоелектричний гальванометр у поєднанні з оптичною системою.

о. шлейфовий (рос. **осциллограф шлейфовый**; англ. **loop oscillograph**) – те саме, що **осцилограф світлопроменевий**.

ОСЦИЛЯТОР, -а [коливник] (рос. **осцилятор**; англ. **oscillator**; від лат. *oscillo* – гойдаюся) – система (чи матеріальна точка), що здійснює коливальний періодичний рух біля положення стійкої рівноваги. Термін "о." застосовується до будь-якої системи, якщо величини, які її описують, періодично змінюються в часі. Найпростіші приклади осцилятора в класичній механіці – тягар на пружинці, ма-ятник. Найважливіший тип о. – лінійний гармонічний о., коливання якого є основною моделлю руху частинок в атомах, атомних ядрах, молекулах, твердих тілах. Поняття "о." поширюється і на немеханічні системи: коливання струму та напруги в коливальному контурі, коливання векторів напруженостей електричних і магнітних полів в електромагнітній хвилі і т.д.

ОСЦИЛЯЦІЇ, -ій, мн. (рос. **осцилляции**; англ. **oscillations**).

о. геометричні (рос. **осцилляции геометрические**; англ. **geometrical oscillations**) – коливання коефіцієнтів поглинання U_3 у металах у магнітному полі H , перпендикулярному хвильовому вектору звуку k . Стале магнітне поле впливає на рух електронів, змушуючи їх рухатися траєкторіями, вигляд яких визначається перетином поверхні сталої енергії площинами, перпендикулярними до H ; основний внесок дають електрони з енергією, близькою до рівня Фермі (тобто поблизу Фермі-поверхні). О. г. мають місце, якщо довжина вільного

пробігу електронів набагато більша за характерний розмір ларморовської орбіти електрона в магнітному полі, який, у свою чергу, набагато перевищує довжину хвилі звуку.

о. елементарних частинок (рос. **осцилляции элементарных частиц**; англ. **fundamental particles oscillations**) – періодичний у часі та просторі процес перетворення частинок певної сукупності одна в одну. У найпростішому випадку осциляції двох частинок A і B (чи осциляції у системі частинок A і B) – періодичний процес повного або часткового переходу A в B і назад: $A \leftrightarrow B$. В експерименті осциляції виявляються в тому, що в пучку частинок, який спочатку складається з частинок A , у процесі його поширення періодично з'являються і зникають домішки частинок B . Перший і найкраще вивчений приклад – осциляції у системі нейтральних K -мезонів (A . Пайс [A. Pais] і О. Піччоні [O. Piccioni], 1955; ефект Пайса – Піччоні, 1957–61). В.М. Понтекорво (1957) висловив гіпотезу про існування осциляцій *мюоній–антимюоній* і *нейтрино–антинейтрино* (така взаємодія порушує збереження лептонного числа). Спостерігалися осциляції мезонів (1985–87). Проводяться пошуки осциляцій *нейтрон–антинейтрон*, *фотон–екситон*.

о. Зондгаймаера (рос. **осцилляции Зондгаймаера**; англ. **Sondheimer oscillations**) – періодична залежність кінетичних характеристик (коефіцієнтів електропровідності σ , теплопровідності k , термоелектричного коефіцієнта) у тонких шарах провідника від магнітного поля H [Е. Зондгаймаер, 1950]. О. З. пов'язані з фокусувальною дією магнітного поля. Пучок електронів з однаковими енергією ϵ та проекцією імпульсу p на напрямком H (p_H), "стартувавши" з однієї точки поверхні в глибину зразка і рухаючись по спіральній траєкторії, збирається в точці на протилежній поверхні, якщо електрони пройдуть товщину зразка (d) за ціле число (N) періодів обертання в

магнітному полі $2l\omega_z$ (ω_z – циклотронна частота). Амплітуда осциляції, наприклад $\sigma_{\text{осц}}$, у сильному полі (радіус кривизни електронних орбіт $r \ll d$) зі збільшенням поля H зменшується.

о. квантові в магнітному полі (рос. **осцилляции квантовые** в магнитном поле; англ. **quantum oscillations in a magnetic field**) – осциляційна залежність термодинамічних і кінетичних характеристик металів і вроджених напівпровідників від магнітного поля. О. к. зумовлені вродженням системи носіїв заряду і квантуванням їхньої енергії при періодичному русі по орбітах, замкнених в імпульсному просторі (див. також **рівні Ландау**). Див. також **ефект де Хааза – ван Альфвена**, **ефект Шубнікова – де Хааза**, **явища гальваноманітні**.

о. квантові гігантські поглинання звуку (рос. **осцилляции квантовые гигантские** поглощения звука; англ. **giant quantum oscillations of sound absorption**) – осциляції коефіцієнта поглинання звуку α , що мають місце в металах при низьких температурах T в сильному магнітному полі H . Залежність $\alpha(1/H)$ являє собою систему гострих максимумів, висоти яких пропорційні напруженості поля H , розділених положистими широкими мінімумами. О. к. г. передбачені в 1961 і вперше спостерігалися на досліді в тому ж році. Ефект зумовлений квантуванням енергії електронів провідності в магнітному полі (див. також **рівні Ландау**).

ОТВІР, -ору (рос. **отверстие**; англ. **hole, orifice, aperture, opening, open, port, housing**; (канал) **passage**; (вікно) **window**; (впускний чи випускний) **vent, ventage**; (висвердлений) **bore**; (сито) **through**; (сито, сітки) **mesh**).

о. відносний (рос. **отверстие относительное**; англ. **relative aperture**) – відношення діаметра вхідної зониці об'єктива до його задньої фокусної

відстані. Квадрат відносного отвору визначає освітленість у площині зображення і називається геометричною світлосилою об'єктива.

ОТРУЄННЯ (рос. **отравление**; англ. **poisoning**).

о. реактора (рос. **отравление реактора**; англ. **reactor poisoning**) – явище

зменшення реактивності реактора за рахунок нагромадження в ньому продуктів розпаду, які сильно поглинають нейтрони.

ОХОЛОДЖЕННЯ (рос. **охлаждение**; англ. **cooling (action), cooldown, chilling (effect)**; (у холодильній камері) **refrigeration**).

о. магнітне (рос. **охлаждение магнитное**; англ. **magnetic cooling**) – метод отримання низьких і наднизьких температур шляхом адіабатичного розмагнічення парамагнітних речовин, запропонований П. Дебаєм і В. Джоком (1926). Раніше

цей метод широко використовувався для одержання температур від 1 до 0,01 К із застосуванням парамагнітних солей. Своє значення метод о. м. зберіг для ванфлексівських парамагнетиків (див. також **парамагнетизм ванфлексівський**) і ядерних парамагнітних систем, із використанням яких вдається одержувати температури мілі-, мікро- і навіть нанокельвінового діапазону.

о. жмуків заряджених частінок (рос. **охлаждение пучков заряженных частиц**; англ. **charged particles beam cooling**) – те саме, що **охолодження пучків заряджених частінок**.

о. пучків заряджених частінок [охолодження жмуків заряджених частінок] (рос. **охлаждение пучков заряженных частиц**; англ. **charged particles beam cooling**) – зменшення фазового об'єму, який займають частинки пучка в накопичувачі, за рахунок якого-небудь механізму дисипації. (Згідно з

теоремою Ліувілля, у механічній системі без дисипації фазовий об'єм зберігається). Охолодження пучка дозволяє значно підвищити густоту частинок у фазовому просторі (істотно стиснути пучок і зменшити розкид швидкостей частинок пучка) і робити тривале нагромадження частинок шляхом інжекції все нових частинок у вивільнювані при охолодженні ділянки фазового простору. Види охолодження: радіаційне, електронне, йонізаційне, стохастичне.

ОЦІНКА (рос. *оценка*; англ. *estimate, estimator, estimation, appraisal, assessment, evaluation, qualification, rate, rating, valuation, value*; (випадкової величини) *bound*).

о. з найменшою дисперсією в математичній статистиці (рос. *оценка с наименьшей дисперсией* в математической статистике; англ. *best estimator in mathematical statistics*) – те саме, що **оцінка найкраща**.

о. найкраща [оцінка з найменшою дисперсією] в математичній статистиці (рос. *оценка наилучшая* [оценка с наименьшей дисперсией] в математической статистике; англ. *best estimator in mathematical statistics*) – незміщена оцінка невідомого параметра, що має найменшу дисперсію.

о. незміщена (рос. *оценка несмещённая*; англ. *unbiased estimate, unbiased estimator*) – наближене значення невідомого параметра, що є позбавленою систематичної похибки функцією від результатів спостережень, які мають випадкові похибки. Таким чином, середнє значення незміщеної оцінки дорівнює значенню параметра, який оцінюється.

оцінки статистичні (рос. *оценки статистические*; англ. *statistical estimates, statistical estimations, statistical appraisals, statistical measures*) – функції від випадкових величин, які

застосовуються для оцінки невідомих параметрів теоретичного розподілу ймовірностей. Методи теорії статистичних оцінок є основою сучасної теорії похибок.

ОЦІНЮВАННЯ (рос. *оценивание*; англ. *estimation*).

о. інтерв'яльне (рос. *оценивание интервальное*; англ. *interval estimation*) – спосіб отримання оцінки для невідомого значення скалярного параметра θ за допомогою інтервалу його допустимих значень і визначення ймовірності того, що в цьому

інтервалі міститься істинне значення параметра. На практиці зазвичай заздалегідь обирають число p таке, що $0 < p < 1$, і знаходять два інших числа, які залежать від результатів спостережень $\theta_1(\hat{\theta})$ і $\theta_2(\hat{\theta})$ і таких, що ймовірність перебування θ в інтервалі (θ_1, θ_2) дорівнює p : $P[\theta_1(\hat{\theta}) \leq \theta \leq \theta_2(\hat{\theta})] = p$.

о. статистичне (рос. **оценивание статистическое**; англ. **statistical**

estimation) – один із основних розділів математичної статистики, в якому оцінюються параметри теоретичних моделей за непрямими вимірюваннями або розподіли випадкової величини за спостереженням її реалізацій.

ОЧІКУВАЧ, -а (рос. **мультивибратор ждущий**; англ. **one-shot multivibrator**) – те саме, що **одновібратор**.

П

ПАДІННЯ (рос. **падение** англ (тіла) **fall**; (напруги) **drop**; (зниження) **declination, decline**; (зменшення) **decrease**; (геол) **dip**; (опт.) **incidence**; (метео) **lapse**).

п. анодне [**падіння напруги анодне**] (рос. **падение (напряжения) анодное**; англ **anode drop**) – зміна потенціалу (гальмівна чи прискорювальна для електронів) поблизу анода при же вільному чи дуговому розряді, що складається зі зміни потенціалу в області просторового заряду (ленгмюрівський шар) і в примежовій області квазінейтральної плазми стовпа (див. **також явища при електроді**).

п. катодне [**падіння напруги катодне**] (рос. **падение (напряжения) катодное** англ **cathode drop**) – перепад потенціалу в прикатодному шарі просторового заряду (ленгмюрівській оболонці). Величина п. к. істотно залежить від виду розряду і в самостійному розряді даного виду встановлюється такою, щоб забезпечити рівні йонізації та емісії, необхідні для підтримання розряду.

п. напруги анодне (рос. **падение напряжения анодное**; англ **anode drop**) – те саме, що **падіння анодне**

п. напруги катодне (рос. **падение напряжения катодное** англ **cathode drop**) – те саме, що **падіння катодне**

п. тіл (рос. **падение тел** англ **body fall**) – рух тіл при відсутності в них початкової швидкості, зумовлений тяжінням Землі. Якщо п. т. здійснюється з невеликої порівняно з радіусом Землі висоти, то силу, яка діє на тіло, можна на даній географічній широті вважати сталою. При цих припущеннях рух тіла буде відбуватися під дією сталої сили важіння і змінної сили опору середовища. Рух тіла називається вільним падінням у випадку, коли опором середовища можна знехтувати (на практиці нехтувати опором середовища не можна). При п. тіл з великих висот необхідно враховувати вплив обертання Землі (див. **також сила інерції Коріоліса**), що викликає відхил тіла від вертикалі під час його падіння, а також зміну сили тяжіння з відстанню тіла від поверхні Землі.

ПАКЕТ, -а 1 (рос. **пакет** англ **packet, pack, package, bag, pouch, pocket, bale**; (одиниця) **parcel**).

ПАКЕТ, -у 2 (рос. **пакет** англ **packet, pack, package**; (послідовність)

train; (фанери) **assembly;** (обч.) **batch, block, burst, cluster, parcel;** (пластин) **stack;** (мет.) **pile, bank, fagot.**

п. хвильовий (рос пакет волновой англ wave packet, wavepacket) – хвильовий утвір із коливань довільної природи, що являє собою суперпозицію (накладання) плоских монохроматичних хвиль із близькими значеннями частот і хвильових векторів. Х. п. займає скінченну частину простору.

ПАЛАДІЙ, -ю (рос палладий англ palladium), Pd – хімічний елемент VIII групи періодичної системи елементів, атомний номер 46, атомна маса 106,42, входить у платинову групу шляхетних металів. Природний п. складається із суміші 6 стабільних ізотопів ^{102}Pd (1,020 %), ^{104}Pd – ^{106}Pd (27,33 %), ^{108}Pd (26,46%) і ^{110}Pd . Електронна конфігурація зовнішніх оболонок $4s^2 4p^6 4d^{10}$. Енергія йонізації 8,33 еВ. П. у вільному стані – сріблястобілий метал. Має кубічну гранецентровану решітку. Густина 12,02 кг/дм³, $t_{\text{пл}} = 1554^\circ\text{C}$, $t_{\text{кип}}$ близько 2900°C. На повітрі стійкий. При 20°C один об'єм п. здатний зворотливо поглинати до 900 об'ємів водню, тому п. каталізує багато реакцій гідрування. П. застосовують також для виготовлення електричних контактів. Тонкі (до 0,1 мм) шари п. використовують для одержання надчистого водню. П. входить до складу сплавів для виготовлення опорів і термопар.

ПАЛЕОМАГНІТОЛОГІЯ (рос палеомагнитология англ paleomagnetology) – вчення про палеомагнетизм, тобто про магнітне поле Землі в минулі геологічні епохи. Разом з петромагнітологією, що вивчає магнетизм гірських порід, п. виникла і розвивається на стику геології, геофізики, фізики та хімії. П. розглядає дві задачі: пряму – вивчення поведінки в просторі та часі давнього геомагнітного поля (ГП) H_d на основі інформації про природну зали-

шкову намагніченість M_n гірських порід, а також дослідження закономірностей закріплення і збереження даних про давнє ГП у M_n , і обернену – визначення на основі палеомагнітних даних умов утворення порід, уточнення геохронології і стратиграфії (будови й еволюції Землі). Найнадійніший висновок п. полягає в тому, що магнітне поле Землі в минулому змінювалося за величиною та за напрямком (інверсія ГП).

ПАЛИВО (рос топливо англ fuel [material]).

п. ядерне (рос топливо ядерное англ atomic fuel, nuclear fuel) – речовина, ядра якої діляться під дією нейтронів при цьому виділяють енергію в ядерному реакторі. Зазвичай п. я. слугують ізотопи U і Pu з непарними атомними масами. Розрізняють первинне п. я. – U^{235} у природній чи збагаченій суміші ізотопів; вторинне – Pu^{239} або U^{233} , яке утворюється при реакціях захоплення, зокрема у ядерних реакторах.

ПАМ'ЯТЬ, -і (рос память англ memory).

п. штучна (рос память искусственная англ artificial memory) – див. пристрої запам'ятовувальні

ПАРА 1 (рос пар англ vapour, steam) – газоподібний стан, у який переходить речовина в результаті випаровування, сублімації або кипіння. Процес переходу конденсованої речовини в п. називається пароутворенням. Умови, за яких досягається динамічна рівновага в системі п. – конденсована фаза – замкнутість об'єму, сталість температури і парціальних тисків усіх компонент. П., що перебуває в рівноважному стані, називається насиченою. У нестационарних умовах (при градієнті хімічних потенціалів і (або) в незамкнутому об'ємі) п. може бути перенасиченою і недонасиченою. Див. також **рівняння Клапейро**

на-Клаузіуса, рівняння Кельвіна, закон Лапласа

п. насичена (рос пар насыщенный англ saturated vapor, prime steam, saturated steam) – пара, що перебуває в термодинамічній рівновазі з конденсованою фазою (рідиною, твердим тілом), реалізується при стаціонарному стані системи і відсутності в ній різних складових градієнта хімічного потенціалу.

П. н. існує в інтервалі температури тисків між потрійною точкою і критичною точкою, кожному значенню тиску в цьому інтервалі відповідає своя температура насичення. Якщо тиск пари вищий, ніж тиск н. п. при тій же температурі, то пара називається пересиченою.

пари (рос пары англ fume vapor, overhead vapor, over the top vapor) – назва газоподібного стану речовин (див. також **гази**) в умовах, коли газова фаза може перебувати у рівновазі з рідкою (твердою) фазою тієї ж речовини.

ПАРА 2 (рос. пара; англ. pair; (сил) couple; (двійко) twain).

п. електронно-діркова (рос. пара электронно-дырочная; англ. electron-hole pair) – те саме, що **екситон**.

п. електронно-діркова зв'язана (рос. пара электронно-дырочная связанная; англ. bound electron-hole pair) – те саме, що **екситон**.

п. електронів неподілена (рос пара электронов неподделённая англ unshared electron pair, electron lone pair, lone pair, lone-pair electrons) – два електрони з антипаралельною орієнтацією спінів, що перебувають на одній атомній орбіті, тобто пари електронів, що відрізняються квантовими числами m_s .

п. сил (рос пара сил англ force couple) – система двох однакових за модулем, паралельних і напрямлених у протилежні сторони сил ($P' = -P$), що діють на тверде тіло.

П. сил не має рівнодіючої, таким чином її дія на тіло не може бути механічно

еквівалентною дії якої-небудь однієї сили; відповідно п. с. не може зрівноважитися однією силою. Відстань між лініями дії сил пари називається плечем п. с. Дія п. с. на тверде тіло характеризується її моментом, який зображається вектором M , що дорівнює за модулем PI і напрямлений перпендикулярно до площини дії п. с. у той же бік, звідки поворот, що прагне зробити п. с., видно таким, що відбувається проти ходу годинникової стрілки (у правій системі координат). Момент п. с. можна вважати прикладеним до будь-якої точки тіла.

ПАРАВОДЕНЬ, -дню (рос параводород англ parahydrogen) – модифікація молекулярного водню, у якій спіни обох протонів антипаралельні. Загальний ядерний момент молекули параводню дорівнює нулю.

ПАРАГЕЛІЙ, -ю (рос паргелий англ parahelium) – спектр He складається з двох систем ліній (синглетні та триплетні), які настільки різко відрізняються одна від одної, що спочатку вважали, що гелій є сумішшю двох різних газів – (синглетні лінії) і ортогелій (триплетні лінії). П. і ортогелій є станами атома гелію, що відповідають антипаралельній або паралельній орієнтації спінів обох електронів атома (для атома паргелію спин $S = 0$, для ортогелію $S = 1$).

ПАРАДОКС, -у (рос парадокс англ paradox).

п. близнюків (рос парадокс близнецов англ twins paradox) – те саме, що **парадокс часу**.

п. Гіббса (рос парадокс Гиббса англ Gibbs paradox) – відсутність неперервності для ентропії при переході від змішування різних до змішування тотожних газів. Цей факт встановлений і пояснений Дж. В. Гіббсом [J. W. Gibbs] у 1875. Іноді п. Г. називають появу у виразі для ентропії (та для інших термодинамічних функцій) при їхньому статисти-

чному визначенні неадитивних членів $\sim \ln N$.

п. гідростатичний (рос **парадоксгидростатический** англ **hydrostatic paradox**) – явище, яке полягає в тому, що вага рідини, налитої в посудину, може відрізнятись від сили тиску рідини на дно посудини (Б. Паскаль [B. Pascal], 1654). Так, у посудинах, що розширюються догори, сила тиску на дно менша за вагу рідини, а в такій, що звужується – більша. У циліндричній посудині обидві сили однакові. Це впливає з того, що тиск рідини, що перебуває в спокої, залежить тільки від глибини під вільною поверхнею і від густини рідини.

п. годинників (рос **парадокс часов** англ **clocks paradox**) – те саме, що **парадокс часу**.

п. гравітаційний [**парадокс Неймана-Зеєлігера**, **парадокс Ноймана-Зеєлігера**] (рос **парадокс гравитационный**, **парадокс Неймана-Зеєлігера** англ **gravitational paradox**, **Neumann-Seeliger paradox**) – висновок про те, що ньютонівська теорія тяжіння призводить, взагалі кажучи, до нескінченних значень гравітаційного потенціалу і тим самим не дозволяє однозначно визначити абсолютні та відносні гравітаційні прискорення частинки у нескінченному Всесвіті, заповненому нескінченною кількістю речовини (наприклад, однорідно розподіленої). К. Нейман (К. Нойман) [K. Neumann], Х. Зеєлігер [H. Seeliger], 19 ст. Досвід показує, що в реальному Всесвіті тяжіння визначається переважно близькими масами і гравітаційний вплив далеких мас нехтовно малий, тобто гравітаційний парадокс відсутній.

п. Даламбера-Ейлера [**парадокс Даламбера-Ейлера**] (рос **парадокс Даламбера-Эйлера** англ **d'Alembert-Euler paradox**) – загальна теорема гідромеханіки, згідно з якою головний вектор сил тиску, прикладених до поверхні тіла скінченних розмірів, яке рухається поступально, прямолінійно і рівномірно в ідеальній, безмежній, неру-

хомій у нескінченності рідині (при звуковому режимі його обтікання) дорівнює нулю; при цьому головний момент сил тиску може бути і нерівним нулю.

п. Даламбера-Ейлера (рос **парадокс Даламбера-Эйлера** англ **d'Alembert-Euler paradox**) – те саме, що **парадокс Даламбера-Ейлера**

п. зворотливості у статистичній фізиці (рос **парадокс обратимости** в статистической физике; англ **reversibility paradox in statistical physics**) – уявна суперечність між зворотливим характером руху молекул газу й очевидною незворотливістю процесів перенесення (теплопровідності, в'язкості, дифузії).

П. з. був сформульований Й. Лосмідтом [J. Loschmidt] у 1876 як заперечення проти *H*-теорема Больцмана для кінетичного рівняння газу, з якого випливає, що *H*-функція Больцмана не може зростати. Парадокси кінетичної теорії газів виникли в зв'язку зі спробами обґрунтування другої засади термодинаміки, виходячи з рівнянь механіки без залучення будь-яких імовірнісних гіпотез. П. з. істотно прояснюється теорією флуктуацій, оскільки вона показує, що рівноважний стан відповідає максимуму ймовірності, а відхили від нього, пов'язані з флуктуаціями, – мало ймовірні.

п. Неймана-Зеєлігера (рос **парадокс Неймана-Зеєлігера** англ **Neumann-Seeliger paradox**) – те саме, що **парадокс гравітаційний**

п. Ноймана-Зеєлігера (рос **парадокс Неймана-Зеєлігера** англ **Neumann-Seeliger paradox**) – те саме, що **парадокс гравітаційний**

п. Ольберса (рос **парадокс Ольберса** англ **Olbers paradox**) – те саме, що **парадокс фотометричний**

п. повернення у статистичній фізиці (рос **парадокс возврата** в статистической физике; англ **return paradox in statistical physics**) – удавана (уявна) суперечність між існуванням незворотливих

процесів у природі та теоремою А. Пуанкаре [H. Poincare] про повернення, відповідно до якої траєкторія консервативної динамічної системи в просторі всіх її узагальнених координат і імпульсів (у фазовому просторі N частинок) необмежену кількість разів повертається в окіл свого початкового стану. П. п. сформульований Е. Цермело [E. Zermelo] у 1896 як заперечення проти H -теорема Больцмана. Вирішення п. п. пов'язане з теорією флуктуацій. Теорема про повернення Пуанкаре не має великого значення для статистичної фізики, тому що час повернення системи в мікроскопічний початковий стан великий (нульова ймовірність), а розгляд процесів повернення в макроскопічний стан не призводить до парадоксів (М. Смолюховський [M. Smduchowski]).

п. часу [парадокс близнюків, парадокс годинників] (рос парадокс времени, парадокс близнецов, парадокс часов англ timeparadox, twinsparadox, clocksparadox) – уявна суперечність, яка виникає в частинній (спеціальній) теорії відносності при знаходженні проміжків часу, що показують два годинники A та B , з яких годинник A увесь час перебував у стані спокою в інерційній системі відліку, а годинник B полетів від A , зробив подорожі знову повернувся до A (годинник B відстаневід A). Оскільки рух є відносним, то можна провести обернене міркування, і тоді відстаневід годинник A . Цю суперечність і називають п. ч., або парадоксом годинників (замість годинників часто розглядають двох близнюків, один із яких подорожував у космосі. Різниці в пройденому часі можна визначити за тим, хто з близнюків виявиться старшим). Некоректність міркування: потрібно враховувати неінерційність системи відліку.

п. фотометричний [парадокс Ольберса] (рос парадокс фотометрический, парадокс Ольберса англ photometric paradox, Olbers paradox) – висновок, згідно з яким при повсюдному існуванні

у нескінченному в часі та просторі Всесвіті зір, які випромінюють, поверхнева яскравість неба повинна дорівнювати деякій середній поверхневій яскравості зірок і, отже, бути того ж порядку, що й поверхнева яскравість Сонця. Див. також **космологія**

ПАРАЕЛЕКТРИКИ, -ів, мн. (рос паразлектрики англ paraelectric) – діелектрики, для яких нелінійна залежність поляризації P від електричного поля E виявляється вже в слабких полях і є безгістерезисною. До п. належать, зокрема, сегнетоелектрики в неполярній фазі поблизу температури Кюрі. Електричне рівняння стану тут можна представити у вигляді $E = AP + BP^3$, причому величина A аномально мала (перетворюється в нуль у точці сегнетоелектричного переходу 2-го роду). Іншою причиною нелінійності п. може бути структурний фазовий перехід, який виникає в кристалі при накладанні вже відносно невеликого електричного поля.

ПАРАЛАКС, -а в астрономії (рос параллакс в астрономии; англ parallax in astronomy; від грец. παραλλάξις – відхил) – зміна напрямку спостерігач – астрономічний об'єкт при зсуві точки спостереження; дорівнює куту, під яким із центра об'єкта видно відстань між двома положеннями точки спостереження. Зазвичай використовують п., зв'язані з переміщенням спостерігача внаслідок обертання Землі навколо своєї осі (добовий п.), руху Землі навколо Сонця (річний п.), руху Сонячної системи в Галактиці (віковий п.). П. (точніше, його синус) пов'язаний із відстанню до об'єкта обернено пропорційною залежністю.

ПАРАЛЕЛОГРАМ, -а (рос параллелограмм англ parallelogram грец παράλληλογραμμον, від παράλληλος – паралельний і γραμμή – лінія).

п. сил (рос. **параллелограмм сил** англ. **parallelogram of forces**) – геометрична побудова, що виражає закон додавання сил: вектор, який зображує силу, рівну геометричній сумі двох сил, є діагоналлю паралелограма, побудованого на цих силах як на його сторонах. Для двох сил, прикладених до тіла в одній точці, сила, знайдена побудовою с. п., є одночасно рівнодійною даних сил (закон с. п.).

п. швидкостей (рос. **параллелограмм скоростей** англ. **parallelogram of velocities**) – геометрична побудова, що виражає закон додавання швидкостей; швидкість точки, що бере участь одночасно в двох рухах, зображається як діагональ паралелограма, побудованого на векторах швидкостей кожного з цих рухів як на сторонах.

ПАРАЛЕЛОЕДРИ, -ів, *мн.* (рос. **параллеледры** англ. **parallelohedron**) – рівні між собою опуклі багатогранники, що у взаємно паралельному положенні при складанні рівними цілими гранями заповнюють простір без проміжків.

ПАРАМАГНЕТІЗМ, -у (рос. **парамагнетизм** англ. **paramagnetism**) – властивість речовин (парамагнетиків) намагнічуватися в напрямку зовнішнього магнітного поля. Префікс "пара" (грец. $\mu\alpha\rho\alpha$ – "біля", "поруч") вказує на незначний ефект порівняно з феромагнетизмом. П. не пов'язаний із магнітною атомною структурою, і під час відсутності зовнішнього магнітного поля намагніченість парамагнетика дорівнює нулю. П. зумовлений переважно орієнтацією під дією зовнішнього магнітного поля H власних магнітних моментів μ частинок парамагнітної речовини. При $\mu H \ll kT$ (T – абсолютна температура, k – стала Больцмана), намагніченість парамагнетика M пропорційна зовнішньому полю $M = \chi H$, χ – додатна величина для ($10^{-7} - 10^{-4}$ при $T \approx 293$ К). П. використовується в методах магнітного охолодження до наднизьких температур, у квантовій

електроніці (див. також **маєр резонанс електронний парамагнітний**, **резонанс ядерний магнітний**).

п. ванфлєківський (рос. **парамагнетизм ванфлековский** англ. **van Vleck paramagnetism**) – парамагнетизм, зумовлений деформацією електронної оболонки атома (чи йона) прикладеним магнітним полем H ; деформація призводить до індукування магнітного моменту в атома (йона), якщо його електронна оболонка не має сферичної симетрії або осьової симетрії відносно H . Таким чином, п. в. є поляризаційним, на відміну від орієнтаційного парамагнетизму, при якому магнітне поле тільки вишиковує вже наявні в атомів магнітні моменти. (Дж. ван Флек [J. van Vleck], 1927). Речовини, що містять парамагнітні йони із синглетним основним станом, називаються *поляризаційними*, або *ванфлєківськими парамагнетиками*.

п. Паулі (рос. **парамагнетизм Паули**; англ. **Pauli paramagnetism**) – спіновий парамагнетизм вродженого ідеального газу електронів провідності (у загальному випадку – газу ферміонів). Існування п. П. у металів було теоретично пояснено В. Паулі в 1927 на основі статистики Фермі-Дірака електронів провідності та ефекту Зеемана. Зееманівське розщеплення енергетичної зони електронів (див. також **теорія зонна**) у магнітному полі H на дві підзони з протилежними проєкціями спіну супроводжується порушенням скомпенсованої заселеності підзон (що відповідає розподілу Фермі-Дірака). Більш заселеною виявляється нижче розташована (низькоенергетична) підзона, в електронів якої спіновий магнітний момент спрямований уздовж поля. У результаті виникає додатна спінова намагніченість (парамагнетизм). П. П. слугує джерелом корисних відомостей про енергетичний спектр електронів у системі з металічною провідністю.

ПАРАМАГНЕТИК, -а (рос. **парамагнетик** англ. **paramagnetic**) – магнетик, з переважанням парамагнети зму і відсутністю магнітного атомного порядку. П. намагнічується в напрямку зовнішнього магнітного поля, тобто має додатну магнітну сприйнятливість, яка у слабкому полі при не дуже низькій температурі (тобто далеко від умов магнітного насичення чи прояву ефекту Де Хааза– ванАльфвена) не залежить від напруженості магнітного поля. Конкуренція діамагнетизму, поява далекого магнітного порядку або надпровідності обмежують області існування речовини в парамагнітному стані.

ПАРАМЕТР, -а (рос. **параметр** англ. **parameter**; (характеристичний) **parameter, feature, quantity, characteristic quantity, rating**; (змінний) **variable**; (обч.) **argument**; (насичення) **relè soakvalue**).

п. деформації ядра (рос. **параметр деформация ядра** англ. **nucleus deformation parameter**) – див. у ст. **ядро деформовані**

п. порядку (рос. **параметр порядка** англ. **order parameter**) – термодинамічна величина, що характеризує далекий порядок у середовищі, який виникає в результаті спонтанного порушення симетрії при фазовому переході. Рівноважний п. п. дорівнює нулю в неупорядкованій фазі та відмінний від нуля в упорядкованій. При фазовому переході 2-го роду п. п. безперервно зростає від нульового значення в точці переходу, а при переході 1-го роду відразу набуває кінцевого значення.

п. прицільний (рос. **параметр прицельный** англ. **target parameter**) – те саме, що **відстань прицільна**

п. удару (рос. **параметр удара** англ. **impact parameter**) – те саме, що **відстань прицільна**

п-три граней (рос. **параметры граней** англ. **facet parameters**) – відрізки, що відтинаються якою-небудь гранню кристалічного багатогранника від його координатних осей (див. також **індекси граней кристала**).

п-три Кейлі-Клейна (рос. **параметры Кэйли-Клейна** англ. **Cayley–Klein parameters**) – те саме, що **параметри Кейлі-Клейна**

п-три Кейлі-Клейна [параметри Кейлі-Клейна] (рос. **параметры Кэйли-Клейна**, **параметры Кэйли-Клейна** англ. **Cayley–Klein parameters**) – комплексні величини, за допомогою яких можна визначити положення твердого тіла, що має нерухому точку. П. К.-К. a , b пов'язані з кутами Ейлера φ , ψ , θ залежностями

$$a = \cos(\theta/2) \exp[i(\varphi + \psi)/2],$$

$$b = i \sin(\theta/2) \exp[-i(\varphi - \psi)/2],$$

$$-b^* = i \sin(\theta/2) \exp[i(\varphi - \psi)/2],$$

$$a^* = \cos(\theta/2) \exp[-i(\varphi + \psi)/2]$$

(* означає комплексне спряження), при цьому $|a|^2 + |b|^2 = 1$. П. К.-К. задають координатив групі обертань тривимірного простору $SO(3)$, їх введення засноване на зв'язку між групою $SO(3)$ і групою $SO(2)$ унітарних матриць 2-го порядку з одиничним визначником.

п-три стану [параметри термодинамічні] (рос. **параметры состояния**, **параметры термодинамические** англ. **status variables, thermodynamic variables**) – фізичні величини, які характеризують рівноважний стан термодинамічної системи: температура, об'єм, густина, тиск, намагніченість, електрична поляризація та інші. Розрізняють екстенсивні п. с., пропорційні об'єму (чи масі) системи (внутрішня енергія U , ентропія S , ентальпія H , енергія Гельмгольца, або вільна енергія F , енергія Гіббса G), та інтенсивні п. с., які не залежать від маси системи (температура T , тиск P , концентрація c , хімічний потенціал μ). У стані термодинамічної рівноваги п. с. не залежать від часу і просторових координат. У нерівноважному (квазірівноважному) стані п. с. можуть залежати від координат часу.

п-три Стокса (рос. **параметры Стокса** англ. **Stokes parameters**) – сукупність статистичних параметрів, адитивних для некогерентних світлових пучків, які

описують енергетичні та поляризаційні властивості плоскої монохроматичної світлової хвилі: $S_1 = E_1 \cdot E_1^* + E_2 \cdot E_2^*$, $S_2 = E_1 \cdot E_1^* - E_2 \cdot E_2^*$,

$S_3 = E_1 \cdot E_2^* + E_1^* \cdot E_2$, $S_4 = -i(E_1 \cdot E_2^* - E_2 \cdot E_1^*)$.

П. С. знаходять експериментально, вимірюючи інтенсивності світла, яке пройшло через систему компенсатор (вносить різницю ходу в чверть довжини хвилі) – аналізатор при різних кутах повороту компенсатора та аналізатора навколonaпрямку світлового пучка.

п-три та характеристики електронних ламп (рос. **параметры и характеристики электронных ламп** англ. **radio tube parameters and characteristics, electronic valve parameters and characteristics, electronic tube parameters and characteristics**) – див. **лампа електронна**

п-три термодинамічні (рос. **параметры термодинамические** англ. **thermodynamic variables**) – те саме, що **параметристану**.

ПАРАМЕТРОН, -а (рос. **параметрон** англ. **parametron, phase-locked oscillator**) – елемент цифрових обчислювальних машин, що є параметрично збуджуваним електричним контуром, у якому, залежно від заданих умов, встановлюється одне з двох можливих значень фази генерованих коливань відносно збуджувальних коливань (див. також **збудження коливань параметринне**).

ПАРАПРОЦЭС, -у [**намагнічення істинне**] (рос. **парапроцесс, намагничивание истинное** англ. **paraprocess**) – зростання в зовнішньому магнітному полі H абсолютної величини намагніченості M на завершальному етапі намагнічення феро- і феромагнетиків (після процесів "зсуву" та "обертання"). П. зумовлений орієнтацією в полі H елементарних носіїв магнетизму (спінових і орбітальних магнітних моментів атомів або йонів), які залишалися неупорядкованими внаслідок

дезорганізуючої дії теплового руху. На етапі п. намагніченість M під дією зовнішнього поля прагне наблизитися до величини абсолютного насичення M^0 , тобто до намагніченості, яку мав би феро- чи феромагнетик при $T = 0$ К. Магнітна сприйнятливості п. χ_p із підвищенням температури T не падає, а зростає (особливо інтенсивно при наближенні до точки Кюрі).

ПАРАСТАЃН, -у (рос. **парасостояние**; англ. **para state**) – див. **ортостан**.

ПАРАСТАТИСТИКА (рос. **парастатистика** англ. **parastatistics**) – статистика тотожних частинок, коли кількість їх у симетричному (парафермі-статистика) чи антисиметричному (парабозе-статистика) стані не перевищує деякого заданого цілого числа $p > 1$, яке називається порядком парастатистики. П. є узагальненням Фермі- та Бозестатистик (див. також **статистика Фермі- Дірака статистика Бозе- Ейнштейна**). Для п. кожному стану системи n тотожних частинок відповідає не одна, а кілька хвильових функцій, які утворюють векториодного з багатовимірних непривідних представлень групи перестановок S_n . Середнє від якої-небудь спостережуваної визначається як слід за даним представленням. При вторинному квантуванні парастатистикам відповідають пара поля, які у загальному випадку задовольняють т. зв. паракомутаційні співвідношення Гріна [H.S.Green, 1953]. Теорія парапів особливо розвинулася у зв'язку зі створенням кваркової моделі будови адронів.

ПАРАФЃН, -у (рос. **парафин** англ. **paraffin, wax**) – суміш твердих насичених вуглеводнів; загальна формула $C_n H_{2n+2}$; питома вага 0,85–0,90 г/см³, температура плавлення 50–55°C; малої-гроскопічний. П. застосовується як електроізоляційний матеріал для просочування паперових конденсаторів

низької напруги, а також як уповільнювач нейтронів.

ПАРАХОР, -а (рос **парахор** англ **parachor**) – емпірична константа, введена в 1924 С. Сегденом для характеристики молекулярної будови речовин, головним чином органічних.

ПАРНІСТЬ, -ості (**ста́ну**) (рос **чётность (состояния)**; англ **parity [of state]**) – квантовомеханічна характеристика стану фізичної мікроскопічної системи (молекули, атома, атомного ядра, елементарної частинки, системи з кількох мікрочастинок), яка відображає властивості симетрії цієї мікросистеми відносно дзеркальних відображень (віддзеркалень). У процесах, зумовлених сильними та електромагнітними взаємодіями, здійснюється закон збереження п. Збереження п. призводить до ряду правил відбору у електромагнітному випромінюванні атомів і ядер, у ядерних реакціях і в реакціях взаємоперетворення елементарних частинок.

С-парність (рос **С-чётность**, англ **C-parity**) – те саме, що **парність зарядова**

G-парність [желарність] (рос **G-чётность, жечётность**, англ **G-parity**) – одне з квантових чисел адронів, які мають нульові значення баріонного числа (B), дивності (S), чарівності [шарму] (C), краси [привабливості] (b). Існування G -п. впливає з ізотопічної інваріантності й інваріантності відносно зарядового спряження, характерних для адронів.

P-парність (рос **P-чётность**, англ **P-parity**) – те саме, що **парність просторова**

жепарність (рос **жечётность**, англ **G-parity**) – те саме, що **G-парність**

п. внутрішня (рос **чётность внутренняя** англ **internal parity**) – внутрішня характеристика частинки, що визначає поведінку її вектора стану при просторовій інверсії (переході до системи координат, всі осі якої спрямовані протилежно осям вихідної системи); є мультиплікативним квантовим числом. П. в. ча-

стинки з цілим спіном (бозона) може дорівнювати ± 1 , а частинки з напівцілим спіном (ферміона) $\pm 1, \pm i$. Для ферміонів добуток в. п. частинки й античастинки дорівнює -1 (теорема Берестецького). Для бозонів п. в. частинки й античастинки – однакові. П. в. протоната нейтрона прийнято вважати однаковими і такими, що дорівнюють $+1$ (це означає, що внутрішня парність кварка також $+1$). П. в. інших адронів визначають з експериментів.

п. зарядова [С-парність] (рос **чётность зарядовая, С-чётность** англ **charge parity, C-parity**) – одна з внутрішніх характеристик (квантових чисел) істинно нейтральної частинки (або істинно нейтральної системи частинки), яка визначає поведінку її вектора стану при зарядовому спряженні. Є мультиплікативним квантовим числом і може набувати значень $C = \pm 1$.

п. рівня у квантовій механіці у випадку невиродженого рівня (рос **чётность уровня** в квантовой механике в случае невырожденного уровня; англ **state parity in quantum mechanics in the case of nondegenerate state**) – те саме, що парність єдиного стану, що утворює цей рівень. У випадку виродженого рівня йому належать стани, які можуть мати різні парності.

п. просторова [P-парність] (рос **чётность пространственная P-чётность**; англ **space parity, P-parity**) – характеризує поведінку хвильової функції при просторовій інверсії (дзеркальному відображенні просторових координат: $r \rightarrow -r$). Див. також **парність, парність внутрішня**

ПАРОУТВОРЕННЯ (рос **парообразование**; англ **vap(u)rization, vap(u)r formation, vap(u)r generation, vap(u)r formation, steam formation, evaporation, steaming**) – перехід речовини з конденсованої фази (рідкої чи

твердої) у газу. П. супроводжується поглинанням тепла і збільшенням об'єму (фазовий перехід першого роду). П. з вільної поверхні рідини – випаровування, з поверхні твердого тіла – сублімація. П. в об'ємі (кипіння) зумовлено виникненням і ростом пухирців насиченої пари на стінках посудини та у рідині. Випаровування (сублімація) не припиняється при низькій температурі, коли кипіння неможливе. Для переходу молекул у пару вони повинні набути при тепловому русі кінетичної енергії, достатньої для подолання сил притягання з боку своїх сусідів у конденсованій фазі.

ПАРСЕК, -а, пк (рос **парсек** пк; англ **parsec** pc) – одиниця довжини в астрономії, що дорівнює відстані до зірки, річний паралакс якої 1". 1 пк дорівнює 206265 а. о., або $3,0857 \cdot 10^{16}$ м.

ПАРТОНИ, -ів, мн. (рос **партоны** англ **partons** від лат. *pars*, род. відм. *parties* – частина) – загальна назва складових адрона, що проявляються в процесах з великою передачею імпульсу (у твердих процесах), а також у множинних процесах. Модель п. запропонована Р. Фейнманом [R. Feynman] у 1969 для пояснення розбіжностей у характері поведінки перерізів високоенергетичного пружного розсіяння і глибоко непружного розсіяння електрона на протоні на великі кути:

пружний процес відбувається як на протязному об'єкті, а глибоко непружний – як на точковому. Фейнман припустив, що протон складається з точкових частинок – п., які проявляються взаємодіях лише при великих переданих імпульсах (тобто на малих відстанях). Подальше вивчення партонної моделі та зіставлення її передбачень для жорстких процесів з експериментом дозволило ототожнити п. з кварками та глюонами. Модель п. використовується і для феноменологічного опису інклюзивних перерізів народження мезонів із малими поперечними імпу-

льсами в області фрагментації та піонізації множинних процесів.

ПАСА́ТИ, -ів, мн. (рос **пассаты** англ **trades, tradewinds**) – стійкі повітряні течії в тропічних широтах Землі, напрямлені в обох півкулях від субтропічних областей високого тиску із широт 20–30° до екватора.

ПАСКА́ЛЬ, -я, Па (рос **Паскаль** Па; англ **Pascal** Pa) – одиниця СІ тиску, механічного напруження та модуля пружності. Названа на честь Б. Паскаля [B. Pascal]. 1 Па дорівнює тиску, який створюється силою 1 Н, що рівномірно розподілена по поверхні площею 1 м². 1 Па = 1 Н/м² = 10 дин/см² = 0,102 кгс/м² = 10⁻⁵ бар = 9,87·10⁻⁶ атм = 7,50·10⁻³ мм рт. ст.

ПА́СТКА [ловни́ця] **1** (рос **ловушка** англ **trap, arrester**; (екран) **baffle**; (для рідини) **catcher, catch tank, catch pot**; (обч.) **trap, hook**; (знаряддя лову) **weir**; (для маси) **saveall**).

п. відкрита [ловни́ця відкритга] (рос **ловушка открытая** англ **open trap**) – різновид магнітної пастки для утримання термоядерної плазми у певному об'ємі простору, обмеженому в напрямку уздовж поля. Найбільш розповсюджений тип п. в. – коркотрон (від "корок"). Утримання частинки в коркотроні зумовлене адіабатичною інваріантністю її магнітного моменту, що має місце в умовах, коли ларморівський радіус частинки малий порівняно з масштабом зміни магнітного поля (див. також **інваріанти адіабатичні**). Для п. в. характерна лінійна геометрія, причому силові лінії магнітного поля перетинають торцеві поверхні плазми (звідси термін "п. в." – вони "відкриті" з торців).

п. геомагнітна [ловни́ця геомагнітна] (рос **ловушка геомагнитная** англ **geomagnetic trap**) – пастка для заряджених частинок, утворена магнітним полем Землі. Можливість захоплення заряджених частинок геомагнітним

полем була показана розрахунками К. Стермера [K. Stormer, 1913] та Х. Альфвена [H. Alfvén, 1950], алетільки експерименти на штучних супутниках Землі підтвердили реальне існування геомагнітної пастки і показали, що вона заповнена частинками високих енергій (від декількох кеВ до сотень МеВ), які утворюють радіаційні пояси Землі. Частинки, захоплені в п. г. (час життя від однієї доби до 30 років), здійснюють коливальні рухи з однієї півкулі в іншу, рухаючись уздовж силових ліній, одночасно обертаючись навколо них (див. також **прецесія Лармюра**) і дрейфуючи по довготі внаслідок неоднорідності геомагнітного поля.

п. магнітна [ловніця магнітна] (рос. **ловушка магнитная** англ. **magnetic trap**) – конфігурація магнітного поля, здатна тривалий час утримувати заряджені частинки в обмеженому об'ємі. Природною п. м. є, наприклад, магнітне поле Землі, що захопило плазму сонячного вітру й утримує її у вигляді радіаційних поясів Землі. Магнітне поле може утримувати заряджені частинки як у поперечному (якщо ларморівський радіус малий порівняно з поперечним розміром п. м.), так і в поздовжньому напрямку відносно вектора магнітної індукції.

ПА́СТКИ, род. **па́сток**, мн. [ловніці] 2 в напівпровідниках (рос. **ловушки** в полупроводниках; англ. **traps [sites, trapping centers, trapping centres, trapping traps, trapping sites, trapping states]** in semiconductors) – порушення періодичності решітки напівпровідникового кристала, на яких можлива локалізація ("захоплення") електронів із зони провідності чи дірок із валентної зони (див. також **теорія зонна**).

ПЕНТАГРІД -а (рос. **пентагрид** англ. **pentagrid**) – див. **ге́тто́д**

ПЕНТАПРІЗМА (рос. **пентапризма** англ. **pentaprism**) – п'ятикутна відбивальна призма з двома заламлювальними та двома відбивальними гранями, що дає поворот пучка на 90° без обертання. Відхил пучка не змінюється при обертанні призми навколо осі, перпендикулярної площині повороту.

ПЕНТО́Д, -а (рос. **пентод** англ. **pentode**) – п'ятиелектродна електронна лампа.

ПЕПТИЗА́ЦІЯ (рос. **пептизация** англ. **peptization, resolution**) – розщеплення на первинні частинки під дією зовнішнього рідкого середовища агрегатів, які виникають у результаті коагуляції дисперсних систем. П. відбувається в суспензіях і колоїдних розчинах і виражається в підвищенні дисперсності (збільшенні числа вільних частинок дисперсної фази в одиниці об'єму).

ПЕРЕБУДОВА (рос. **перестройка**; англ. **readjustment**; (**структури**) **rearrangement**).

п. модуля́ції (рос. **перестройка модуляции**; англ. **modulation readjustment**) – те саме, що **модуля́ція** перехресна в іоносфері.

ПЕРЕВІ́РКА (рос. **проверка** англ. **check, checking, checkout, control, inspection, proof, proveout, test, testing, verification, verifying, ga(u)ging, assay**; (ревізія) **audit**; (телегр) **collation**).

п. гіпо́тез статисти́чна (рос. **проверка гипотез статистическая** англ. **statistical hypothesis verification, statistical hypothesis check, statistical hypothesis checking**) – сукупність прийомів математичної статистики для перевірки відповідності дослідного матеріалу гіпотезі, що перевіряється. Статистична гіпотеза вважається прийнятною, якщо дослідні дані відповідають певному статистичному критерію. Наприклад, гіпотеза прийнятна з певною

ймовірністю, якщо відхил експериментального результату від очікуваного на основі гіпотези не перевищує деякої величини, що пов'язана з умовами експерименту – похибкою прилада і кількістю вимірювань.

ПЕРЕГІНКА (рос. *перегонка*; англ. *distillation*) – те саме, що **дистиляція**.

ПЕРЕГРІВ, -у (рос. *перегрев* англ. *overheat, overheating, superheat(ing), thermal overload*) – 1) нагрів пари вище температури насичення $T_{\text{нас}}$ при заданому тиску. Зі збільшенням $(T - T_{\text{нас}})$ пара стає все більш ненасиченою. Перегріта водяна пара широко застосовується в теплотехніці, зокрема, на теплових електростанціях. 2) Нагрів конденсованої фази до температури, що перевищує температуру рівноваги з іншою фазою, так що вихідна фаза виявляється в метастабільному стані. Граничний перегрів відповідає спінодалі – межі термодинамічної стійкості однорідної системи (умова $(\partial P / \partial V)_T = 0$). Рідина вдається перегріти значно вище температури рівноваги з парою $T_{\text{нас}}$. П. можна досягти і зменшенням зовнішнього тиску P нижче $P_{\text{нас}}(T)$.

п. граничний рідини (рос. *перегрев предельный* жидкости; англ. *limit of superheat of a liquid*) – максимально можливий перегрів рідини за умови її внутрішньої стійкості вище температури рівноваги з парою (при заданому тиску).

ПЕРЕДАЧА (рос. *передача* англ. (сигналів) *transmission, dissemination, relaying*; (даних, повідомлень) *transmission, transfer, communication*; (напружень) *transfer, transference*; (посилка) *dispatch, sending*; (енергії, потужності, навантаження) *transmission, transfer*; (тепла) *transmission, transfer*; (струму, звуку, зображення) *transmission*; (керування) *transfer*; (стандартів) *dissemination*; (привід) *transmission, drive*; (зубчаста)

transmission, gear, gearing, speed; (обмін) *exchange*; (обч.) *transfer, passing*, (кольору) *transfer, rendering, rendition*).

п. односмугова (рос. *передача однополосная* англ. *singlesideband transmission*) – передача радіосигналів зі збереженням тільки однієї бокової смуги частот у спектрі амплітудно модульованого коливання. При амплітудній модуляції інформація цілком міститься в кожній із двох смуг бокових частот

ПЕРЕЗАРЯДКА (рос. *перезарядка* англ. *charge exchange*; (надлишок заряду) *overcharge, overcharging*).

п. іонів (п. йонів) (рос. *перезарядка ионов* англ. *ion charge exchange*) – елементарний процес взаємодії додатного йона з нейтральним атомом (молекулою) газу, при якому один із електронів нейтральної частинки переходить до йона. П. і. відбувається за схемою: $A^+ + B^0 \rightarrow A^0 + B^+$ (верхні індекси вказують на заряд частинки). Якщо при п. і. внутрішня енергія систем взаємодіючих частинок не змінюється, то перезарядка називається резонансною. Імовірність п. і. визначається ефективним перерізом перезарядки σ , що залежить від роду частинок, які зіштовхуються, їхньої відносної швидкості v і так званого параметра Мессі. І. п. відіграє істотну роль у балансі частинок високотемпературної плазми; визначає гальмування пучка атомів, інжектіваних у плазму того елемента, рухливості іонів у власному газі, властивості газорозрядної плазми, створеної в атомному газі, і т.д.

ПЕРЕЗ'ЄДНАННЯ магнітних полів у плазмі (рос. *пересоединение* магнітних полів в плазме; англ. *reconnection of magnetic fields in a plasma*) – фізичний процес, пов'язаний з вивільненням запасів магнітної енергії, що накопичується в різних плазмових конфігураціях, і її перетворенням у кінетичну і теплову енергію

плазми. Частина енергії, яка виділяється при п., може передаватися невеликій групі частинок, які при цьому прискорюються до дуже високих (іноді ультрарелятивістських) енергій. При п. обов'язково змінюється топологія магнітного поля – виникають нові магнітні структури: петлі магнітних ліній, магнітні острови, нейтральні точки нейтральні лінії магнітного поля, течії плазми. Перебудова топології магнітного поля, що відбувається при п., пов'язана з порушенням вимороженості магнітних силових ліній у плазму (див. також **вмороженість магнітного поля**). Процес п. відіграє важливу роль у багатьох фізичних явищах, що відбуваються в космічній і термоядерній плазмі.

ПЕРЕКИСИ, -ів, мн. (рос. **перекиси** англ. **peroxide**) – кисневі сполуки хімічних елементів, що характеризуються наявністю групи –O–O– і здатністю виділяти кисень в активному стані.

ПЕРЕКРАП, -у (рос. **перегонка**; англ. **distillation**) – те саме, що **дистиляція**.

ПЕРЕМАГНІЧЕННЯ (рос. **перемагничивание** англ. **reversal magnetization, magnetic reversal, magnetization reversal, flux reversal, back magnetization**) – зменшення намагніченості **M** зразків магнітно-впорядкованих речовин і зміна напрямку **M** на зворотний, які викликані зменшенням і наступною зміною на зворотне зовнішнього магнітного поля **H**, під дією якого зразок був попередньо намагнічений.

ПЕРЕМІШУВАННЯ 1 (рос. **перемешивание** англ. (змішування) **mixing, intermix**; (помішування) **concitation**; (збовгування) **stir, agitation, churning**; (повітря при кондиціонуванні) **baffling**; (тіста) **kneading**).

п. **турбулентне** (рос. **перемешивание турбулентное** англ. **turbulent mixing** –

рух один відносно одного в турбулентних потоках макроскопічних об'ємів (турбулентних елементів), розміри яких не менші, ніж внутрішній масштаб турбулентності (див. також **турбулентність**).

ПЕРЕМІШУВАННЯ 2 в фазовому просторі (рос. **перемешивание в фазовом пространстве** англ. **mixing in phase space**) – властивість потоку траєкторій консервативної динамічної системи, достатня для переходу цієї системи в процесі її часової еволюції до стохастичної поведінки.

ПЕРЕМІЩЕННЯ в механіці (рос. **перемещение в механике**; англ. **displacement [move, movement, moving, motion, locomotion, travel, transfer, relocation, shift, shifting, drift, float, traversing, traverse, traversal; transposition; transport, transportation, conveyance, handling; translation; stroke]** in mechanics) – вектор, що з'єднує положення рухомої точки на початку і наприкінці деякого проміжку часу. Вектор п. спрямований уздовж хорди траєкторії точки.

п-ння віртуальні (рос. **перемещение виртуальное** англ. **virtual displacement**) – те саме, що **переміщення можливі**.

п-ння можливі [переміщення віртуальні] (рос. **перемещение возможные**; англ. **virtual displacement**) – нескінченно малі переміщення, що можуть здійснювати точки механічної системи з розглянутого в даний момент часу положення, не порушуючи накладених на систему в цей момент часу зв'язків (див. також **зв'язки механічні**).

п-ння у вакуумі механічні (рос. **перемещение механические в вакууме** англ. **mechanical displacement in vacuum**) – переміщення елементів апаратури у вакуумі без порушення герметичності. Переміщення у високому та надвисокому вакуумі характеризуються відсутністю мастильних речовин між поверхнями, які труться, що викликає

їхнє швидке руйнування, а часто і точковезварювання.

ПЕРЕНАПРЇГА (рос **перенапряжение** англ **overvoltage, overpotential, superpotential, surge (voltage), excess voltage, supervoltage**) – вид електрохімічної поляризації, при якій зміна потенціалу електрода пов'язана з характером перебігу електрохімічної реакції на його поверхні. Величина п. – зсув потенціалу електрода від його рівноважного значення, що досягає 1,5 В; характеризує ступінь незворотливості електрохімічної реакції і залежить від природи реакції, густини струму, температури, природи і складу розчину тощо.

ПЕРЕНЕСЕННЯ (рос **перенос** англ **transport, transportation, transfer, transference;** (заряду) **transit, transfer;** (паралельно) **translation;** (хім.) **junction;** (клітин, вірус) **passage;** (матеріалу при терті) **pickup;** (обч.) **carry;** (мат.) **transportation**).

п. випромінювання (рос **перенос излучения** англ **radiation transport**) – поширення електромагнітного випромінювання, звуку, нейтронів та інших частинок у різноманітних середовищах: у вільному просторі, у регулярнонеоднорідних і випадково неоднорідних (турбулентних) середовищах, у середовищах із дискретними розсіювачами і т. д. за наявності процесів поглинання, висилання і розсіяння. Класична теорія п. в. отримана з енергетичних міркувань і є основою фотометрії. Крім того, теорію п. в. застосовують в астрофізиці при розрахунку світності зірок, у теплофізиці й ін. Сучасна теорія п. в. базується на статистико-хвильовому підході, коли випромінювання та середовище трактуються як два випадкових поля, що взаємодіють між собою, і випромінювання вважається статистично квазіоднорідним.

п. енергії (рос **перенос энергии** англ **energy transport**) – безвипромінювальна передача енергії електронного збудження

при електромагнітній взаємодії двох частинок (молекул, іонів, комплексів), які перебувають на відстані, меншій довжини хвилі випромінювання. У результаті п. е. молекула-донор енергії переходить у стан із меншою енергією, а молекула-акцептор енергії – у стан із більшою енергією. Взаємодія частинок, внаслідок якої відбувається п. е., може бути мультипольною (зокрема диполь-дипольною) або обмінною. Характерні відстані, при яких здійснюються п. е., досягають при диполь-дипольній взаємодії 5–6 нм, при обмінній – 1–2 нм. Процеси п. е. між однаковими молекулами (атомами або йонами), які відбуваються багаторазово, називаються міграцією енергії. Умови, необхідні для п. е., реалізуються переважно в конденсованих середовищах. П. е. відіграє істотну роль у процесах люмінесценції.

ПЕРЕНОРМОВНІСТЬ, -ості у квантовій теорії поля (КТП) (рос **перенормируемость** в квантовой теории поля (КТП); англ **renormalizability** in quantum field theory [QFT]) – властивість моделі взаємодії релятивістських полів, що відповідає можливості її несуперечливого квантового розгляду і, зокрема, усунення ультрафіолетових розбіжностей за допомогою процедури перенормування. Спрощеною, але доволі надійною ознакою п. може слугувати розмірність константи зв'язку. Моделі взаємодії неперенормовних полів відповідають випадкам, коли не вдається побудувати послідовну теорію полів із даним механізмом взаємодії. Іншими словами, такі моделі проквантувати не вдається, тобто п. є синонімом "квантовності" теорії.

ПЕРЕНОРМУВАННЯ [ренормування] у квантовій теорії поля (КТП) (рос **перенормировка** [ренормировка] в квантовой теории поля (КТП); англ **renormalization** [renorming] in

quantum field theory [QFT]) – процедура усунення ультрафіолетових розбіжностей. П. проводиться в процесі розв'язку квантових рівнянь і в цілому представляється у вигляді особливого припису, який формулюється додатково до основного закону руху – рівняння Шредінгера. Інше значення терміна "п." пов'язане зі скінченними змінами параметрів лагранжіана КТП, що призводять до ренормалізаційної групи. У перенормувальних теоріях виявляється можливим зібрати всі сингулярні складові матричних елементів і функцій Гріна у невелике число структур, що у кінцевому підсумку можуть бути зведені до польових добавок до параметрів вихідного лагранжіана.

п. заряду та маси [ренормування заряду та маси] (рос. *перенормировка заряда и массы*, англ. *charge and mass renormalization, charge and mass renorming*) – врахування впливу власного поля елементарної частинки на масу і заряд, які ефективно проявляє ця частинка в зовнішньому полі.

ПЕРЕХОЛДЖЕННЯ (рос. *переохлаждение*, англ. *supercooling, surfusion, undercooling, subcool, subcooling, aftercooling*) – охолодження речовини нижче температури рівноважного переходу в інший агрегатний стан (фазу); окремий випадок переходу системи в метастабільний стан. У послідовності фазових переходів від високотемпературних до низькотемпературних фаз (пара → рідина → кристал I → кристал II) можливе п. кожної фази відносно наступної. П. необхідне, щоб фазовий перехід 1-го роду відбувався зі скінченною швидкістю. Велике п. однорідної системи може бути зумовлене відсутністю зародків фазиконкурента чи дуже повільним їхнім ростом унаслідок малої рухливості молекул. У повільнення процесів утворення і росту зародків (див. також **кінетика фазових переходів**) при п.

використовують у виробництві скла, аморфних металів, при загартуванні сталей та інших сплавів. П. водяної пари і крапельок води впливає на характер атмосферних опадів.

ПЕРЕПУСТ, -у (рос. *перегонка*; англ. *distillation*) – те саме, що **дистиляція**.

ПЕРЕРІЗ, -у (рос. *сечение*, англ. *section*; (розріз) *cut, profile*; (граф) *seg, segregate*)

п. ефективний (поперечний) (рос. *сечение эффективное (поперечное)*, англ. *cross section, cross-section*) – величина, що характеризує ймовірність переходу системи двох частинок, які зіштовхуються, у певний кінцевий стану результати їхнього розсіяння (пружного або непружного). Переріз $d\sigma$ дорівнює відношенню числа dN таких переходів за одиницю часу до густини n_0 потоку розсіюваних частинок, які падають на мішень, тобто до числа частинок, що проходять за одиницю часу через одиничну площинку, перпендикулярну до їхньої швидкості v (n_0 – густина надхідних частинок): $d\sigma = dN / n_0$. Переріз має розмірність площі. Різним типам переходів, що спостерігаються при розсіянні частинок, відповідають різні перерізи.

п. інклюзивний (рос. *сечение инклюзивное*, англ. *inclusive cross section, inclusive cross-section*) – переріз інклюзивного процесу. Зазвичай вимірюють диференціальний переріз процесу $ab \rightarrow cX$ утворення частинки c , імпульс якої p і енергія E , в інтервалі dp/E при зіткненні частинки a і b , $E d\sigma/dp$ (X – сукупність решти вторинних частинок реакції).

п. мідлевий [мідель] (рос. *сечение мидлевое, мидель*, англ. *midlength section*) – найбільший за площею переріз тіла, яке рухається у воді чи в повітрі, площиною, перпендикулярною до напрямку руху. Як правило, силу опору, що діє на тіло, відносять до площі п. м.

п. парціальний (рос **сечение парциальное** англ **partial section**) – переріз взаємодії для парціальної хвилі.

ПЕРЕСІЧЕННЯ (рос **пересыщение** англ **supersaturation**) – 1) надлишкова концентрація речовини, що міститься в розчині, понад розчинність (понад концентрацію, що відповідає насиченому розчину за даних умов – температурі та тиску). 2) Надлишковий тиск пари понад тиск насиченої пари за даних умов.

ПЕРЕСТАНОВНІСТЬ, -ості
[комутативність] (рос. **перестановочность**, коммутативность; англ. **commutativity, commutability**).

п. локальна (рос. **перестановочность локальная**; англ. **local commutativity**) – принцип релятивістської квантової теорії поля, який полягає в тому, що комутатор двох квантових бозонних полів $\varphi_1(x)$, $\varphi_2(y)$ обертається на нуль, якщо точки x , y простору-часу Мінковського розділені просторовоподібним інтервалом: $[\varphi_1(x), \varphi_2(y)] \equiv \varphi_1(x)\varphi_2(y) - \varphi_2(y)\varphi_1(x) = 0$ при $(x - y)^2 < 0$ (тут $x = \{x^\mu\}$, $\mu = 0, 1, 2, 3$). П. л. впливає з канонічного квантування полів і релятивістської інваріантності.

ПЕРЕТВОРЕННЯ 1 (рос. **преобразование** англ **transformation, transform, translation, transposition, conversion, converting, transduction, reform**; (переробка) **alteration**; (розклад) **development**; (функціональне) **generation**; (частоти) **inversion**; (обч.) **inversion**; (обч. даних) **mapping**).

С-перетворення (рос. **С-преобразование** англ **С-conversion**) – те саме, що **спряження зарядове**

СП-перетворення [інверсія комбінована] (рос. **СП-преобразование** англ **combined inversion**) – операція одночасного проведення двох перетворень: зарядового спряження (С) –

заміни всіх частинок фізичної системи на їх античастинки (і навпаки) та просторової інверсії (P) – зміні знаків всіх координат частинок ($r \rightarrow -r$).

п. Беклунда (рос. **преобразование Беклунда**; англ. **Backlund transformation**) – спосіб конструювання точних розв'язків деяких нелінійних рівнянь математичної фізики. Запропонований у 1875 А. Беклундом [А. Backlund] у зв'язку з вивченням поверхонь сталої від'ємної кривизни. Для цих поверхонь елемент довжини в придатних координатах, v можна записати вигляді $ds^2 = du^2 + 2\cos\omega dudv + dv^2$, де ω підкоряється рівнянню синус-Гордона $d^2\omega/(dudv) = \sin\omega$. Інтерес до п. Б. підвищився в зв'язку з розвитком методу оберненої задачі розсіяння (МОЗР). П. Б. знайдені для більшості нелінійних рівнянь, що інтегруються за допомогою МОЗР, у т. ч. для нелінійного рівняння Шредінгера для рівнянь Янга-Міллса, для варіантів інтегрованих рівнянь Ейнштейна в порожнечі. З погляду МОЗР, п. Б. є перебуваючою розв'язку нелінійного рівняння, що відповідає появі в спектрі інтегровного лінійного рівняння додаткового дискретного власного значення додаванню солітона до вихідного розв'язку нелінійного рівняння.

п. Галілея в класичній механіці Ньютона (рос. **преобразование Галилея** в классической механике Ньютона; англ. **Galileus transformations** in classical Newton mechanics) – перетворення координат часу при переході від однієї інерційної системи відліку до іншої. Див. також **принцип відносності Галілея**

п. Гільберта (рос. **преобразование Гильберта** англ **Hilbert transformation**) – інтегральне перетворення, що ставить у відповідність функції $f(x)$ дійсної змінної

x функцію $g(x) = \frac{1}{\pi} P \int \frac{dy}{x-y} f(y)$. Сим-

вол P вказує на головне значення інтеграла. Це інтегральне перетворення (типу

згортки) введено Д. Гільбертом [D. Hilbert], 1904. Для існування п. Г. достатньо зажадати, щоб $f(x)$ була квадратичноінтегровною функцією, тоді такою ж буде і $g(x)$. Найзагальніше формулювання п. Г. дане мовою узагальнених функцій

п. **дуальне** (рос. **преобразование дуальное**; англ. **dual transformation** від лат. dualis – двоїстий) – перетворення від змінних параметра порядку (ПП) до змінних параметра безладу (ПБ) в решітковій моделі статистичної фізики. Флуктуації ПП є малими при низьких температурах, а флуктуації ПБ є малими при високих температурах. Д. п. існує для моделей із локальною взаємодією, інваріантною відносно абелевої групи симетрії. Введено Х. Крамерсом [H. Kramers] і Г. Ванньє [G. Wannier].

п. **інтегральне** (рос. **преобразование интегральное**; англ. **integral transformation**) – перетворення вигляду

$$F(x) = \oint_C K(x, t) f(t) dt,$$

де C – контур інтегрування в комплексній площині, $K(x, t)$ – ядро п. і., $f(t)$ і $F(x)$ – претворювана і трансформована функції, норми яких пов'язані рівністю Парсеваля (див. також **система векторів ортонормована**). Найбільш уживаними та вивченими є перетворення Лапласа перетворення Мелліна перетворення Гільберта перетворення Фур'є

п. **Лапласа** (рос. **преобразование Лапласа**; англ. **Laplace transformation, Laplace transform, LT**) – інтегральне

перетворення $F(k) = \int_L f(z) e^{-kz} dz$, де інтегрування ведеться по контуру L у комплексній площині змінної $z = x + iy$ і ставить у відповідність функції, визначеній та інтегровній на L , аналітичну функцію $F(k)$ комплексної змінної $k = q + ip$. П. Л.

у вужчому розумінні визначають на півосі

$$[0, \infty]: F(k) = \int_0^{\infty} f(x) e^{-kx} dx.$$

п. **Лежандра** (рос. **преобразование Лежандра**; англ. **Legendre**

transformation) – перетворення функції $f(x)$, $\mathbf{x} = (x_1, \dots, x_n)$

у нову функцію $g(\mathbf{p}) = \int p_i x_i(\mathbf{p}) - f(\mathbf{x}(\mathbf{p}))$,

де $\mathbf{x}(\mathbf{p})$ знаходять із системи рівнянь $\mathbf{p} = \partial f / \partial \mathbf{x}$. Ці рівняння є розв'язними, тобто п. Л. існує, якщо $\det \|\partial^2 f / \partial x_i \partial x_j\| \neq 0$. Введено А. Лежандром у 1789.

п. **Лоренца** в спеціальній теорії відносності (рос. **преобразование Лоренца** в спеціальній теорії відносності; англ. **Lorentz transformations in special relativity**) – перетворення координат часу якої-небудь події при переході від однієї інерційної системи відліку (і. с. в.) до іншої; виражають рівноправність всіх і. с. в. в описі законів природи. Якщо і. с. в. K' рухається відносно і. с. в. K зі сталою швидкістю V уздовж осі x , то Л. п. мають

$$\text{вигляд } x = \frac{x' + Vt'}{\sqrt{1 - V^2/c^2}}, \quad y = y', \quad z = z',$$

$$t = \frac{t' + (V/c^2)x'}{\sqrt{1 - V^2/c^2}}, \quad \text{де } c - \text{швидкість світла}$$

у вакуумі.

п. **Мелліна** (рос. **преобразование Мелліна**; англ. **Mellin transformation**) – інтегральне перетворення, що переводить шматковонеперервну функцію $f(x)$ в аналітичну функцію в деякій смузі. П. М. застосовують для розв'язування плоских задач теорії пружності, теплопровідності, електростатички ін. [R. H. Mellin, 1896].

п. **Радона** (рос. **преобразование Радона**; англ. **Radon transformation**) – інтегральне перетворення функції $f(x)$ від n дійсних змінних, $\mathbf{x} = (x_1, \dots, x_n)$, яке ставить у відповідність функції $f(x)$ її інтеграл по $(n - 1)$ -вимірній площині (гіперплощині) $\Pi = \{\xi \mathbf{x} = C\}$ (хоча б один із дійсних параметрів ξ_i , що задають положення Π в R^n , не дорівнює 0): $F(\xi, C) = \int d^n x f(x) \delta(\xi \mathbf{x} - C)$.

п. **симетрії** (рос. **преобразование симметрии**; англ. **symmetry**

transformations) – те саме, що операції симетрії.

п. унітарне (рос **преобразование унитарное** англ **unitary transformation**) –

лінійне перетворення $x_i^F = \sum_{j=1}^n u_{ij} x_j$, де $i =$

1, 2, ..., n, із комплексними коефіцієнтами u_{ij} , яке зберігає незмінною суму квадратів модулів перетворених величин

$|x_i^F|^2 = |x_i|^2$. У. п. є узагальненням

повороту в евклідовій площині або у 3-вимірному евклідовому просторі на випадок n -вимірного комплексного векторного простору.

п. Фур'є даної функції (рос **преобразование Фурье** данной функции; англ **Fourier(u)r transformation** [Fourier(u)r transform, spectral characteristic] of a given function) – функція, яка виражається через дану функцію $f(x)$ формулою

$g(u) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} f(t) e^{-iut} dt$. Якщо функція

$f(x)$ парна, то її Ф. п. дорівнює

$g(u) \approx F_c(u) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \int_0^{\infty} f(t) \cos ut dt$ (косинус-

перетворення), а якщо $f(x)$ є непарною, то

$g(u) \approx F_s(u) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \int_0^{\infty} f(t) \sin ut dt$ (синус-

перетворення). Ф. п. застосовується в теорії теплопровідності, теорії коливаних при розв'язанні багатьох інших задач математичної фізики.

п. частоти (рос **преобразование частоты**; англ **frequency conversion, frequency mixing, frequency inversion**) – зсув спектру сигналу по частоті без зміни форми спектру.

п. Боголюбова канонічні (рос **преобразования Боголюбова канонические** англ **Bogoljubov canonical transformations**) – лінійні перетворення операторів знищення і народження частинок в оператори знищення і народження квазічастинок для неідеальних Фермі- і Бозе-газів. Запропоновані М. М. Боголю-

бовим у 1947 для Бозе-газу і в 1958 для Фермі-газу. П. Б. к. для неідеального Бозе-газу дозволяють одержати енергетичний спектр

слабко збуджених станів Бозе-газу і пояснити надплинність (див. також **Бозегаз**). П. Б. к. для неідеального Фермі-газу дозволяють одержати спектр елементарних збуджень системи і пояснити явище надплинності

ПЕРЕТВОРЕННЯ 2 (рос **превращение** англ **conversion, transformation, change, transform, transition**).

п. мартенітне (рос **превращение мартенитное** англ **martensitic conversion** від імені А. Мартенса [А. Martens]) – один із видів структурних перетворень (див. також **поліморфізм**), при якому зміна взаємного розташування складових кристаліватомів (молекул) відбувається в результаті відносних зсувів сусідніх атомів на відстані, малі в порівнянні з міжатомною відстанню. Перебудова кристалічної решітки зводиться до деформації її елементарної комірки. П. м. – фазовий перехід 1-го роду.

п. фазове (рос **превращение фазовое** англ **phase change, phase transfer, change of state, constitutional change, phase transformation, phase transition, transformation**) – те саме, що **перехід фазовий**

ПЕРЕТВОРЮВАЧ, -а 1 (рос **преобразователь** англ **changer, transducer, transducing apparatus, engine converter, conversion device, inverter**; (гідравлічний) **transformer**).

п. напруги (рос **преобразователь напряжения** англ **voltage changer**) – пристрій, який виробляє напругу живлення заданої величини з іншої напруги живлення (наприклад, для живлення апаратури від акумулятора).

п-чі термоелектронні (рос **преобразователи термоэлектронные** англ **thermoelectronic engines**) –

пристрої прямого перетворення теплової енергії в електричну. Див. також **джерела електричної енергії плазмові**

ПЕРЕТВОРЮВАЧ, -а 2 у системі контролю й автоматики (рос. **преобразователь** в системі контролю и автоматики; англ. **transducer [converter, conversion device, changer, transducing apparatus, inverter; (мод) transformer; (коду, адрес) translator, engine in control system**) - пристрій для перетворення одних величин (вхідних) в інші (вихідні сигнали), як правило, зручніші для наступного використання (наприклад, передачі на відстань, підсилення, подальшого перетворення). На відміну від енергетичних перетворювачів (силових трансформаторів, генераторів, двигунів), від яких вимагається високий енергетичний ккд, ця група перетворювачів повинна в першу чергу здійснювати перетворення з мінімальними втратами інформації, яка міститься у вхідній величині.

п. електроннооптичний (рос. **преобразователь электроннооптический**, англ. **image converter**) - фотоелектронний вакуумний прилад, призначений для перетворення зображення з однієї області спектру в іншу, а також для підсилення яскравості зображення. Світлове зображення, яке підлягає перетворенню, формується на фотокатоді. Під дією світла з фотокатода вилітають електрони, і спеціальна електрична система фокусує електрони на екран, де електронне зображення знову перетворюється у світлове.

п. магнітострикційний (рос. **преобразователь магнитострикционный**, англ. **magnetostrictor**) - електромеханічний або електроакустичний перетворювач, дія якого базується на ефекті магнітострикції. У п. м. використовується, як правило, лінійна магнітострикція феро- та феримагнетиків в області технічного намагнічення (див. також **феро**

магнетизм феримагнетизм). П. м. являє собою осердяз магнітострикційних матеріалів із обмоткою.

п. п'єзоелектричний (рос. **преобразователь пьезоэлектрический**, англ. **bimorph**) - електромеханічний або електроакустичний перетворювач, дія якого ґрунтується на п'єзоелектричному ефекті (див. також **п'єзоелектрики**).

п. плівковий (рос. **преобразователь плёночный**, англ. **film transducer**) - перетворювач магнітострикційний або перетворювач п'єзоелектричний у вигляді тонкої плівки, який використовується для генерації та прийому гіперзвукових хвиль у твердих тілах.

п-чі електроакустичні (рос. **преобразователи электроакустические**, англ. **electroacoustic transducers**) - пристрої, які перетворюють електричну енергію в енергію пружних коливань середовища і навпаки. У більшості п. е. здійснюється електромеханічне перетворення, коли частина підведеної електричної енергії переходить в енергію коливань деякої механічної системи, або механіко-акустичне, при якому за рахунок коливань механічної системи у середовищі створюється звукове поле. Існують п. е., які не мають механічної коливної системи, а створюють коливання безпосередньо у середовищі - електроіскровий випромінювач, іонофон, термофон, випромінювач, дія якого заснована на електрострикції рідин.

п-чі п'єзонапівпровідникові (рос. **преобразователи пьезополупроводниковые**, англ. **piezosemiconductor transducers**) - електроакустичні перетворювачі, дія яких базується на властивостях збідненого носіями заряду тонкого шару п'єзонапівпровідника. Зазвичай п. п. є вібраторами, що працюють на резонансній частоті (в діапазоні частот від 10 МГц до 75 ГГц).

п-чі частотні оптичні (рос. **преобразователи частоты оптические**, англ. **optical frequency converter**) -

оптичні пристрої для перетворення частоти лазерного випромінювання на основі нелінійної залежності поляризації середовища від напруженості електричного поля світлової хвилі, що поширюється в ньому (див. також **поляризація нелінійна**).

ПЕРЕТИН, -у (рос **пересечение** англ **crossing, cross, crossover, intersection, traverse, traversal, traversing**; (доріг) **crossroad, junction, confluence**).

п. рівнів (рос **пересечения уровней** англ **state crossings**) – одне з явищ станів інтерференції, що виникає в результаті впливу на квантову систему (атом, молекулу) зовнішнього магнітного поля, що призводить до збігу енергій (виродження) станів, які відрізняються проєкціями кутового моменту на одну чи дві одиниці \hbar . Ефект, який виникає за наявності взаємодії рівнів (змішувального стану в області їхнього максимального зближення), називається **антиперетином рівнів**; виродження в цьому випадку настає.

ПЕРЕХІД, -бду (рос **переход** англ **transition; traverse, traversal, transfer, change**; (мат.) **passage**; (ел. p - n) **junction, barrier, boundary, interface**; (з одного стану в інший) **conversion**; (на нову систему) **conversion**; (у циклі) **step**; (мет.) **pass**; (перехідна область) **crossover**; (обч. операція) **branch, branching**; (до підпрограми) **call**; (обч. передача керування) **jump**; (обч. на іншу мову чи регістр) **escape**; (зв'язка у радіопередачі) **bridge**; (доріг) **crossing, crossroad**; (переключення) **handover**; (мор.) **run**).

p - n -перехід [**перехід електронно-дірковий**] (рос **p - n -переход, переход електронно-дырочный** англ **p - n -junction, p - n -barrier, p - n -boundary, p - n -interface, **electron hole junction**) – шар із пониженою електропровідністю, що утворюється на межі напівпровідникових областей з**

електронною (n -область) та дірковою (p -область) провідністю.

п. безвипромінювальний (рос **переход безызлучательный** англ **nonradiative transition, radiationless transition**) – квантовий перехід що не пов'язаний із процесами випромінювання, тобто з випромінюванням чи поглинанням фотонів (а також із комбінаційним розсіянням світла). При такому переході зміна енергії системи (віддання енергії при переході зі стану з більшою енергією E_i у стан із меншою енергією E_k та одержання її при зворотному переході) здійснюється завдяки безпосередній взаємодії даної системи з іншими. Наприклад, частинка в газі може віддавати енергію чи одержувати її (збуджуватися) при зіткненнях з іншими частинками. У рідині чи твердому тілі частинка (молекула, йон) взаємодіє з найближчим оточенням і її електронна енергія збудження може при безвипромінювальному квантовому переході перейти в коливальну й інші види енергії (тобто витрачається на виникнення елементарних збуджень – фононів та інших квазічастинок). Можливі також п. б. без зміни енергії системи, пов'язані з її спонтанним розпадом, наприклад автоіонізація атома у випадку Оже-ефекту чи предисоціації молекул.

п. електронно-дірковий (рос **переход электронно-дырочный** англ **electron hole junction**) – те саме, що **p - n -перехід**

п. квантовий (рос **переход квантовый** англ **quantum jump**) – характерний для квантової системи (атома, молекули, кристала, атомного ядра, елементарної частинки) стрибкоподібний перехід з одного стану в інший, що відбувається під впливом якої-небудь взаємодії, притаманної частинкам даної системи. У загальному випадку п. к. характеризується амплітудою переходу (див. також **матриця розсіяння**); квадрат її модуля визначає ймовірність переходу. При будь-яких п. к. виконуються точні закони збереження

енергії, імпульсу, електричного заряду та ін. П. к. в атомах і молекулах можуть бути випромінювальними і безвипромінювальними. При випромінювальному п. к. система виходить (перехід $E_i \rightarrow E_k$, $E_i > E_k$, де E_i та E_k – енергії стаціонарних станів, між якими відбувається п. к.) або поглинає (перехід $E_k \rightarrow E_i$) квант електромагнітного випромінювання – фотон енергії $h\nu \equiv \hbar\omega = E_i - E_k$ (ν або ω відповідно лінійна та колова частоти випромінювання). При безвипромінювальних п. к. система віддає або отримує енергію при взаємодії з іншими системами. Випромінювальні п. к. можуть бути спонтанними та вимушеними (див. також **випромінювання спонтанне, випромінювання вимушене**).

п. квантовий безвипромінювальний (рос **переход квантовый безызлучательный** англ **nonradiative transition, radiationless transition**) – те саме, що **перехід безвипромінювальний**

п. метал-діелектрик (рос **переход металл-диэлектрик** англ **metal-dielectric transition**) – фазовий перехід, який супроводжується зміною величини та характеру електропровідності при зміні температури, тиску, магнітного поля чи складу речовини. Провідність при п. м.-д. може дуже змінюватися (у 10^7 разів для V_2O_3 , у 10^0 для нестехіометричного Eu). Природа п. м.-д. різна для різних речовин: зміна решітки (структурний фазовий перехід), зникнення мотт – хаббардівської щільності, зміна ступеня невпорядкованості системи чи концентрації електронів. Явище п. м.-д. використовується на практиці (термістори та резистори, пристрої для запису та збереження інформації).

п. Мотта (рос **переход Мотта** англ **Mott transition**) – див. **перехід метал-діелектрик**

п. Паєрлса (рос **переход Пайерлса** англ **Peierls transition**) – структурний фазовий перехід метал – діелектрик у квазіодновимірних сполуках, при якому

формуються періодичні в просторі зміщення йонів з їхнього положення рівноваги в металічній фазі. Зміщення супроводжуються перерозподілом електронної густоти (див. також **хвилі зарядової густини**). Для паєрлсівського діелектрика характерні нелінійні ефекти в залежності електричного струму від прикладеного електричного поля.

п. спин-фліп (рос. **переход спин-флип**; англ. **spin-flip transition**; від англ. flip – клацати, плескати) – магнітний фазовий перехід у сильному магнітному полі, при якому руйнується антиферомагнетизм і всі магнітні моменти йонів антиферомагнетика орієнтуються вздовж поля.

п. спин-флоп (рос. **переход спин-флоп**; англ. **spin-flop transition**; від англ. flop – гепатися) – магнітний фазовий перехід, який спостерігається у антиферомагнетиків при достатньо великому значенні зовнішнього магнітного поля, прикладеного вздовж осі антиферомагнетизму, при якому напрямок намагніченості магнітної підрешітки повертається перпендикулярно орієнтації поля.

п. тунельний (рос **туннельный**; англ **tunneling**) – див. **тунелювання**

п. фазовий [перетворення фазове] (рос **переход фазовый, превращение фазовое** англ **phase transition, phase change, phase transfer, change of state, constitutional change, phase transformation, transformation**) – перехід речовини з однієї фази в іншу. Прикладами п. ф. є перехід газу в рідину і в твердий стан, рідини в тверде тіло, однієї кристалічної модифікації в іншу, перехід металу з феромагнітного стану в парамагнітний, із надпровідного у ненадпровідний стан і т. д. Зміна агрегатного стану речовини є частинним випадком п. ф. Розрізняють фазові переходи першого та другого роду.

п. фазовий магнітний (рос **переход фазовый магнитный** англ **magnetic phase transition, magnetic phase change**,

magnetic phase transfer, magnetic change of state, magnetic constitutional change, magnetic phase transformation, magnetic transformation) – фазовий перехід, при якому змінюється магнітна фаза, тобто макроскопічний стан усієї або частини магнітної підсистеми твердого тіла. Магнітні фази характеризуються параметрами магнітного упорядкування, за їх зміною ідентифікують фазові переходи. П. ф. м. можуть бути зумовлені зміною тільки температури (спонтанні п. ф. м.), тиску або зовнішнього магнітного поля (індуковані п. ф. м.), концентрації магнітних іонів (концентраційні п. ф. м.) та інших термодинамічних параметрів. Розрізняють п. ф. м. 1-го роду (коли параметр магнітного впорядкування змінюється стрибком) і п. ф. м. 2-го роду (із плавною зміною параметра впорядкування).

переходи віртуальні в квантовій теорії (рос **переходы виртуальные** в квантовой теории; англ **virtual transitions in quantum theory**) – переходи фізичної мікросистеми з одного стану в інший, пов'язані з народженнями і знищенням віртуальних частинок.

переходи квантові інтеркомбінаційні в атомних системах (рос **переходы квантовые интеркомбинационные** в атомных системах; англ **intercombination quantum transitions in atomic systems**) – квантові переходи між станами системи, які супроводжуються зміною її повного спіну S ($\Delta S \neq 0$).

переходи міждолинні (рос **переходы междолинные** англ **intervalley transitions**) – див. **напівпровідники багатодолинні**

переходи міжзонні (рос **переходы межзонные** англ **interband transitions, band-to-band transitions**) – переходи електронів із валентної зони напівпровідника в зону провідності, що супроводжуються утворенням (генерацією) пари носіїв заряду електрон провідності – ді-

рка; зворотні п. м. називають рекомбінацією носіїв заряду (див. також **напівпровідники рекомбінація носіїв заряду**).

переходи неадіабатичні (рос **переходы неадиабатические** англ **nonadiabatic transitions**) – переходи в квантовомеханічних системах під впливом залежних від часу збурень у випадках, коли характерний час зміни збурень майже такий чи менший за обернені частоти переходу. П. н. властиві процесам перебудови електронних оболонок, які відбуваються з помітною ймовірністю при непружних зіткненнях атомів, іонів і молекул.

переходи спін-переорієнтаційні (рос **переходы спин-переориентационные** англ **orientation phase transitions**) – те саме, що **переходи фазові орієнтаційні**

переходи фазові другого роду (рос **переходы фазовые второго рода** англ **phase transitions of the second kind**) – фазові перетворення, при яких густина і всі термодинамічні функції неперервні, але другі похідні термодинамічного потенціалу за фізичними параметрами системи (теплоємність, стисливість, об'ємний коефіцієнт термічного розширення тощо) змінюються стрибком. Прикладом п. ф. д. р. є перехід надпровідника у ненадпровідний стан за відсутності магнітного поля, феромагнетика у парамагнетик, деяких сегнетоелектриків із полярної у неполярну модифікацію, переходи у бінарних сплавах, пов'язані зі зміною впорядкованості кристала.

переходи фазові нерівноважні (рос **переходы фазовые неравновесные** англ **nonequilibrium phase transitions, nonequilibrium phase changes, nonequilibrium phase transfers, nonequilibrium changes of state, nonequilibrium constitutional changes, nonequilibrium phase transformations**) – переходи багаточастинкових систем, що перебувають далеко від термодинамічної рівноваги, в стаціонарні стани з просторовою чи часовою когерентністю.

Подібні явища мають місце у відкритих системах і зумовлені флуктуаціями, що індукуються зовнішнім впливом (наприклад, виникнення лазерної генерації).

переходи фазові орієнтаційні [переходи спин-переорієнтаційні] (рос **переходы фазовые ориентационные переходы спин-переориентационные** англ **orientation phase transitions**) – особливий клас магнітних переходів, при яких змінюється орієнтація осей легкого намагнічення магнетиків при зміні зовнішніх параметрів (температури, магнітного поля). При п. ф. о. перебудовується магнітна атомна структура і змінюється магнітна симетрія кристалів. П. ф. о., що відбуваються при зміні температури, називаються *понтанними*, при зміні зовнішнього магнітного поля – *індукованими* переходами.

переходи фазові першого роду (рос **переходы фазовые первого рода** англ **phase transitions of the first kind**) – фазові перетворення, при яких густина і термодинамічні функції (енергія, вільна енергія, ентальпія, ентропія), крім термодинамічного потенціалу, у точці переходу змінюються стрибком. Прикладами фазових переходів першого роду є переходи: газу в рідину та в твердий стан, рідини в тверде тіло, однієї кристалічної модифікації в іншу (див. **також пароутворення плавлення модифікація кристалів**). У точці фазових переходів першого роду температура і тиск протягом переходу лишаються сталими.

переходи фазові структурні (рос. **переходы фазовые структурные**; англ. **structural phase transitions**) – фазові переходи у кристалічних твердих тілах, у результаті яких перебудовується структура цих тіл за рахунок зміни взаємного розташування окремих атомів, йонів або їх груп і змінюється тип симетрії кристала. П. ф. с. відбуваються при зміні одного або декількох термодинамічних параметрів – тиску, температури, концентрації компонентів тощо.

ПЕРИДОТ, -у (рос. **перидот**; англ. **peridote**) – те саме, що **олівін**.

ПЕРІОД, -у (рос. **период** англ **period, cycle, run, periodic time, stage, season**; (десятькового дробу) **repetend**; (звз.) **epoch**).

п. коливання (рос. **период колебания** англ **oscillation period, vibration period, period of oscillation, cycle of vibration, wave period, time of swing**) – найменший проміжок часу, через який система, що здійснює коливання, знову повертається в той ж стан, у якому вона перебувала в початковий, довільно обраний, момент. Поняття "п. к." часто застосовується і для приблизно повторюваних процесів.

п. напіврозпаду (рос. **период полураспада** англ **half-decay period, half-life period, half-value period, half-life, half-period**) – проміжок часу, протягом якого первісне число радіоактивних ядер у середньому зменшується вдвічі. Якщо при $t = 0$ було N_0 радіоактивних ядер, то

згодом їхнє число спадає за законом: $N = N_0 \exp(-\lambda t)$, де λ називається сталою розпаду. Величина $\tau = 1/\lambda$ називається середнім часом життя радіоактивного ядра. П. н. $T_{1/2} = \tau \ln 2 = 0,693/\lambda$.

п. реактора (рос. **период реактора** англ **reactor period**) – час, протягом якого потужність ядерного реактора в сталому режимі змінюється в e разів.

ПЕРКОЛЯЦІЯ (рос. **перколяция** англ **percolation [filtration]**) – див. у ст. **теорія протікання**

ПЕРМАЛОЇЙ, -ю (рос. **пермаллой** англ **permalloy**) – залізно-нікелевий сплав, що містить від 36 до 85 % *Ni* (решта *Fe* і деякі легувальні добавки – *Mo*, *Cr*, *Cu* та ін.); є магнітним'яким матеріалом із високою магнітною проникністю.

ПЕРМЕАМЕТР, -а (рос. **пермеаметр** англ **permeameter, B-H meter, hysteresis meter**) – пристрій для експериментального визначення точок кривих намагнічення феромагнітних матеріалів на зразках ци-ліндричної чи призматичної форми.

ПЕРМЕНДЮР, -у (рос. **пермендюор** англ **permendur**) – сплав, що належить до магнітном'яких матеріалів, до складу якого входить 50% Fe, 50% Co. Має високу індукцію насичення B_s (найвище значення B_s серед відомих магнітном'яких матеріалів), але малопластичний. Невеликі добавки ванадію підвищують його пластичність.

ПЕРМІНВАР, -у (рос. **перминвар** англ **perminvar**) – група сплавів Fe-Ni-Co, що належать до магнітном'яких матеріалів і відзначаються сталістю магнітної проникності в слабких магнітних полях і різко стягують петлю гістерезису в початку координат (пермінварна петля гістерезису).

ПЕРСИСТОР, -а (рос. **персистор** англ **persistor**) – надпровідний прилад, який застосовується як запам'ятовувальний елемент у запам'ятовувальних пристроях. Робота персистора ґрунтується на властивості замкнутого надпровідного контура зберігати магнітний потік, що проходив через нього в момент переходу у надпровідний стан, доти, поки не порушенанадпровідність контура.

ПЕТА...(рос. **пета...**; англ **peta...**) – перша складова частина найменування одиниці вимірювання для утворення назви кратної одиниці, що складає 10^6 початкових одиниць.

П'ЄЗА (рос. **пьеза** англ **pieza** pz), пз – одиниця тиску та механічного напруження в системі одиниць МТС. $1 \text{ пз} = 1 \text{ кН/м}^2 = 10^3 \text{ Па} = 9,87 \cdot 10^{-3} \text{ атм} = 7,50 \text{ мм рт. ст.}$

П'ЄЗОЕЛЕКТРИК, -а (рос. **пьезоэлектрик** англ **piezoelectric [material]**) – речовина, в якій при певних пружних деформаціях (напруженнях) виникає електрична поляризація навіть під час відсутності електричного поля (прямий п'єзо ефект). Наслідком прямого п'єзо ефекту є обернений п'єзо ефект – поява механічних деформацій під дією електричного поля.

П'ЄЗОЕЛЕКТРИКА (рос. **пьезоэлектричество** англ **piezoelectricity**) – зворотливий електромеханічний зв'язок електричної поляризації та механічної деформації, що спостерігається у вигляді прямого та оберненого п'єзоелектричних ефектів у кристалічних середовищах із певною симетрією (див. також **п'єзоелектрики**).

П'ЄЗОКЕРАМІКА (рос. **пьезокерамика** англ **piezocerami(s), piezoelectric(s)**) – полікристалічні сегнетоелектрики, які після їх поляризації в електричному полі набувають стійких та добре виражених п'єзоелектричних властивостей.

П'ЄЗОМАГНЕТІЗМ, -у [**ефект п'єзомагнітний**] (рос. **пьезомагнетизм, эффект пьезомагнитный** англ **piezomagnetism, piezomagnetic effect**) – виникнення в речовині спонтанного магнітного моменту при накладенні пружних напружень. П'єзомагнетизм може існувати лише в антиферомагнетиках і феромагнетиках і принципово неможливий у пара- та діамагнетиках.

П'ЄЗОМЕТР, -а (рос. **пьезометр** англ **piezometer**) – прилад для визначення зміни об'єму речовини, що перебуває під гідростатичним тиском (при практично сталій температурі).

П'ЕЗОНАПІВПРОВІДНИКІ, -ів, мн. (рос **пьезополупроводники** англ **piezosemiconductors**) – п'єзоелектричні матеріали, які мають напівпровідникові властивості. До п. належать напівпровідники, деформування яких супроводжується виникненням електричного поля (електричної поляризації), пропорційного величині деформації (прямий п'єзоелектричний ефект). Під дією електричного поля у п. виникають внутрішні механічні напруження, пропорційні напруженості електричного поля (обернений п'єзоелектричний ефект). Див. також **п'єзоелектрики**

П'ЕЗОСПЕКТРОСКОПІЯ (рос **пьезоспектроскопия** англ **piezospectroscopy**) – прецизійний метод дослідження залежності властивостей твердих тіл від зовнішнього тиску методами оптичної спектроскопії.

ПИЛ, -у (рос **пыль** англ **dust, powder**).

п. міжзор'яний (рос **пыль межзвёздная** англ **interstellar dust**) – тверді частинки розміром від тисячних до декількох десятків частинок мікрона. Розподіл п. м. у Галактиці корелює з розподілом міжзор'яного газу. На поверхні пилових частинок можуть утворюватися деякі з молекул.

ПІДВІС, -у 1 (рос **подвес** англ **suspension**).

п. надпровідний (рос **подвес сверхпроводящий** англ **superconducting suspension**) – пристрій, у якому надпровідне тіло утримується у завислому стані без механічних опор, за рахунок взаємодії надпровідника із зовнішнім магнітним полем.

ПІДВІС, -а 2 (рос **подвес** англ **suspension, bracket, pendant, hanger**).

п. уніфілярний (рос **подвес унифилярный** англ **unifilar suspension**)

– нитка, на яку підвішують рухома частину електровимірювальних приладів високої чутливості, наприклад, магнітоелектричної вимірювальної системи. У. п. дозволяє позбавитися тертя в опорах і збільшити кут відхилу підвішеної системи при збереженні лінійної залежності між механічним моментом і кутом повороту системи.

ПІДГРАТКА (рос **подрешётка** англ **sublattice, subarray**) – див. **підрешітка**

ПІДПРОЦЭС, -у (рос **подпроцесс** англ **subprocess**);

п. кварк-глюонний у квантовій хромодинаміці (рос **подпроцесс кварк-глюонный** в квантовой хромодинамике; англ **quark-gluon subprocess** in quantum chromodynamics) – процес взаємодії кварків і глюонів на малих відстанях, який визначає переріз жорстких процесів за участю адронів. Наприклад, у процесі народження в адронадронному співударі пари мюонів з великою відносною енергією п. к.-г. слугує аннігіляція кварка адрона A_1 і т. зв. морського антикварка адрона A_2 у пару мюонів через віртуальний γ -квант (γ^*): $q + \bar{q} \rightarrow \gamma^* \rightarrow \mu^+ + \mu^-$ (див. також **партони**).

ПІДРЕШІТКА [**підгра́тка**] (рос **подрешётка** англ **sublattice, subarray**).

п. магнітна [**підгра́тка магнітна**] (рос **подрешётка магнитная** англ **magnetic sublattice, magnetic subarray**) – сукупність кристалографічно еквівалентних атомів кристала, атомні магнітні моменти яких однакові та паралельні; поняття "п. м." використовується при описі магнітної атомної структури магнітновпорядкованих кристалів у моделі локалізованих магнітних моментів. Прямі експериментальні докази існування п. м. отримані методами магнітної нейтронографії.

ПДСІЛЕННЯ (рос **усиление** англ **amplification, boost, enhancement, gain, magnification, magnifying, multiplication**; (зміцнення) **reinforcement, strengthening, shoring**; (зображення) **intensification**).

п. антени (рос **усиление антенны** англ **antenna gain**) – здатність антени концентрувати у заданому просторовому куті більшу потужність, ніж еталонна ненапрявлена антена. Див. також **дія антени напрямлена**

п. електромагнітних коливань і параметрична генерація (рос **усиление электромагнитных колебаний и параметрическая генерация** англ **parametric generation and amplification of electromagnetic oscillations**) – див. **генерація**

п. ультразвуку в напівпровідниках (рос **усиление ультразвука** в полупроводниках; англ **ultrasound gain [ultrasound amplification] in semiconductors**) – явище, яке полягає у підсиленні ультразвукової хвилі, що проходить по кристалу, коли швидкість дрейфу носіїв струму в напрямку хвилі перевищить фазову швидкість останньої.

ПДСІЛЮВАЧ, -а (рос **усилитель** англ **amplifier, booster, driver, enhancer, intensifier, magnifier**; (зміцнювач) **reinforce**).

п. гідравлічний (рос **усилитель гидравлический** англ **hydraulic amplifier**) – підсилювач потужності потоків рідини, в якому за допомогою невеликої потужності, що витрачається на керування, можна керувати значною потужністю потоку робочої рідини, яка надходить від зовнішнього джерела. П. г. застосовується в системах автоматизації для підсилення сигналів керування гідравлічними виконавчими механізмами.

п. діелектричний (рос **усилитель диэлектрический** англ **dielectric amplifier**) – підсилювач електричних ко-

ливань, заснований на використанні нелінійних властивостей конденсатора з діелектриком, діелектрична проникність якого залежить від напруженості електричного поля, тобто від напруги на конденсаторі.

п. електричних імпульсів (рос **усилитель электрических импульсов** англ **electric(al) (im)pulse amplifier**) – пристрій для підсилення швидкозмінних електричних сигналів. Схеми та конструкції п. е. і. виконуються на електронних лампах (лампові підсилювачі), транзисторах (напівпровідникові підсилювачі), параметричних діодах (параметричні підсилювачі) і тунельних діодах. П. е. і. широко застосовуються в радіолокації, телебаченні, експериментальній фізиці, в автоматичних лічильно-розв'язувальних пристроях.

п. електричних сигналів (рос **усилитель электрических сигналов** англ **electric(al) signal amplifier**) – пристрій, який збільшує інтенсивність електричних сигналів за рахунок енергії стороннього джерела струму. П. е. с. має у своєму складі керований елемент, який регулює надходження потужності від джерела енергії до споживача відповідно до форми сигналу. Залежно від типу керованого елемента, розрізняють лампові, напівпровідникові, магнітні, діелектричні, електромашинні, квантові підсилювачі. За характером підсилюваного визначу розрізняють підсилювачі сталого струму, відеопідсилювачі, підсилювачі електричних імпульсів, резонансні підсилювачі, смугові підсилювачі

п. електричної потужності (рос **усилитель электрической мощности** англ **metadyne, amplidyne generator, rotary amplifier, rotating (magnetic) amplifier**) – те саме, що **підсилювач електромашинний**

п. електромашинний [амплідин, підсилювач електричної потужності] (рос **усилитель электромашинный, амплидин, усилитель электрической мощ-**

НОСТИ *англ metadyne, amplidyne (generator), rotary amplifier, rotating (magnetic) amplifier* – генератор сталого струму спеціальної будови, у якого невелика зміна потужності збудження викликає значну зміну потужності на виході генератора.

п. електрометричний (*рос усилитель электрометрический* *англ electrometric amplifier*) – електронний пристрій для підсилення та вимірювання слабких електричних сигналів, що повільно змінюються у часі. *Див. також електрометр ламповий, підсилювач ста-лого струму*

п. квантовий (*рос усилитель квантовый* *англ quantum amplifier*) – те саме, що **мазер**

п. магнітний (*рос усилитель магнитный* *англ magamp, ferristor, magnetic amplifier*) – підсилювач електричних сигналів, дія якого ґрунтується на використанні властивості ферромагнітним матеріалом нелінійної залежності магнітної індукції B від напруженості магнітного поля H .

п. молекулярний (*рос усилитель молекулярный* *англ molecular amplifier*) – *див. підсилювач квантові*

п. операційний (*рос усилитель операционный* *англ opramp, operational amplifier*) – підсилювач електричних коливань (ПЕК) із зовнішнім колом, призначений для виконання деяких лінійних операцій (додавання, інтегрування, диференціювання і ін.).

п. парамагнітний (*рос усилитель парамагнитный* *англ paramagnetic amplifier*) – тип квантових підсилювачів електромагнітних хвиль на твердому тілі, у якому робочою речовиною слугують парамагнітні кристалічні матеріали.

п. параметричний (*рос усилитель параметрический* *англ paramp, parametric amplifier, reactance amplifier, RC amplifier, resistance capacitance-coupled amplifier*) – радіоелектронний пристрій, у якому підсилення сигналу за потужністю здійснюється за рахунок

енергії зовнішнього джерела (т. зв. генератора нагніту), що періодично змінює ємність або індуктивність нелінійного реактивного елемента електричного кола підсилювача. П. п. застосовують головним чином у радіоастрономії, далекому космічному і супутниковому зв'язку та радіолокації як малошумливий підсилювач слабких сигналів, які надходять на вхід радіоприймального пристрою, переважно у НВЧ діапазоні. Найбільше поширення одержали двочастотні (двоконтурні) п. п.: у сантиметровому діапазоні – регенеративні підсилювачі зі збереженням частоти; на дециметрових хвилях – підсилювачі-перетворювачі частоти. Найчастіше в п. п. як реактивний елемент використовують параметричний напівпровідниковий діод.

п. пневматичний (*рос усилитель пневматический* *англ pneumatic amplifier*) – пристрій, за допомогою якого підсилюють за величиною або за потужністю (чи одночасно за величиною і потужністю) сигнал, що надходить на його вхід у вигляді тиску стисненого повітря. Підсилення здійснюється за рахунок зовнішньої енергії, яка надходить від джерела живлення стисненим повітрям.

п. резонансний (*рос усилитель резонансный* *англ resonance amplifier, resonant amplifier, tuned amplifier*) – підсилювач електричних коливань, що містить резонансний коливальний контур і має внаслідок цього велике підсилення в порівняно вузькій смузі частот поблизу резонансної частоти (*див. також резонанс*), що дозволяє за допомогою резонансного підсилювача не тільки підсилювати, але й виділяти коливання з необхідними частотами. Широко використовується в радіотехніці, головним чином як малошумливий вибірково підсилювач на вході радіоприймальних пристроїв і як потужний підсилювач на виході радіопередавальних пристроїв

п. смуговий (*рос усилитель полосовой* *англ band pass amplifier, filter amplifier*) – підсилювач електричних ко-

ливань, коефіцієнт підсилення якого при блиско сталій у заданій смузі частоті різко зменшується при наближенні до його меж.

п-чі ста́лого стру́му (рос. **усилители постоянного тока** англ. **dc amplifiers**) – електронні пристрої для підсилення повільнозмінних у часі напруг та струмів, побудовані за типом реостатного підсилювача

ПІДХІД, -о́ду (рос. **подход** англ. **approach**; (доступ) **approach, access, accessway**).

п. алгебринний у квантовій теорії поля (рос. **подход алгебраический** в квантовой теории поля; англ. **algebraic approach** in quantum field theory) – напрямок, що використовує апарат теорії алгебр для дослідження квантовопольових систем, описуваних у природних для квантової механіки термінах спостережуваних і станів. А. п. входить у єдину основу сучасної техніки дослідження квантовопольових систем. Р. Хааг [R. Haag], Х. Аракі [H. Araki, 1957-62], Д. Кастлер [D. Kastler, 1964], С. Доппліхер [S. Dopplcher], Дж. Робертс [J. Roberts, 1969-74].

п. квазіпотенці́альний у квантовій теорії поля (рос. **подход квазипотенциальный** в квантовой теории поля; англ. **quasipotential approach** in quantum field theory) – метод тривимірного опису системи декількох частинок у релятивістській квантовій теорії. Запропонований А.А. Логуновим і А.Н. Тахелідзе. Мета п. к. полягає у коваріантному узагальненні потенціальної теорії взаємодії двох (і більше) частинок на релятивістський випадок, де істотними є непружні процеси народження та знищення частинок, а також залежність взаємодії від швидкостей частинок.

п. конту́рний у теорії калібрувальних полів (рос. **подход контурный** в теории

калибровочных полей; англ. **loop approach** in gauge field theory) – метод дослідження калібрувальних теорій, у якому польова змінна $G(\Gamma)$ задається на протяжному об'єкті – контурі Γ в просторі-часі (на відміну від локальної теорії поля, де польова змінна залежить від однієї точки x простору-часу). Локальна теорія поля має своїм прообразом корпускулярну теорію частинок, а контурна – теорію струни.

ПІКНО́МЕТР, -а (рос. **пикнометр** англ. **picnometer**) – скляна колба спеціальної форми та певної місткості, яка застосовується для точних вимірювань густини рідини твердих тіл.

ПІКО..., п (рос. **пико...**, п; англ. **pico...**, р; від. ісп. **pico** – мала величина) – перша складова частина найменування одиниці вимірювання для утворення назви частинної одиниці, що складає 10^{-12} від початкової. Наприклад: 1 пФ (пікофарада) = 10^{-12} Ф.

ПІ́НА (рос. **пена** англ. **foam, froth, spume, skim, crust**) – ніздрюватоплівкова дисперсна система, утворена безліччю пухирців газу, розділених порівняно тонкими плівками рідини; гранично концентрована емульсія газу в рідині.

ПІ́НЧ, -у (рос. **пинч**; англ. **pinch**) – те саме, що **пінч-ефе́кт**.

ПІО́НИ, -ів, мн. (рос. **пионы** англ. **pi mesons, π -mesons**) – те саме, що **пі-мезо́ни**

ПІРАМІ́ДА (рос. **пирамида** англ. **pyramid**).

п-ди ро́сту (рос. **пирамиды роста** англ. **growth pyramids**) – піраміди, основами яких є грані кристала, а спільною вершиною – початкова точка росту.

ПИРАНОМЕТР, -а (рос. **пиранометр** англ. **pyranometer**) – прилад для вимірювання сонячної радіації, що падає на горизонтальну поверхню.

ПІРГЕЛІОМЕТР, -а (рос. **пиргелиометр** англ. **pyrheliometer**) – прилад для абсолютних вимірювань прямої сонячної радіації, подібний до актинометра.

ПІРГЕОМЕТР, -а (рос. **пиргеометр** англ. **pyrgeometer**) – прилад для вимірювання інтенсивності ефективного випромінювання, тобто різниці між випромінюванням чорного тіла (прилада) та довгохвильової інфрачервоної радіації атмосфери.

ПИРИТ, -у [колчадаі сірчаний, колчадаі залізний] (рос. **пирит, колчадансерный, колчаданжелезный** англ. **pyrite**) – мінерал складу FeS_2 . Містить іноді $Co, Ni, Cu, Au, Ag, As, Se, Fe$.

ПІРОЕЛÉКТРИКА (рос. **пироэлектричество** англ. **pyroelectricity**) – явище виникнення електричних зарядів на поверхні кристалічних діелектриків при їх нагріванні чи охолодженні.

ПІРОМЕТР, -а (рос. **пирометр** англ. **pyrometer**) – прилад для вимірювання температури тіл за інтенсивністю їх теплого випромінювання в оптичному діапазоні довжин хвиль.

ПІРОМÉТРІЯ (рос. **пирометрия** англ. **pyrometry** від грец. πυρ – вогонь і μέτρον – вимірюю).

п. оптична (рос. **пирометрия оптическая** англ. **optical pyrometry**) – сукупність оптичних (безконтактних) методів вимірювання температури тіл за їх тепловим випромінюванням

ПИРОТИН, -у [колчадаі магнітний] (рос. **пирротин, колчадан магнитный** англ. **pyrrhotine**) – мінерал складу $Fe_{1-x}S$. Містить у вигляді домішок Ni, Co, Cu та ін.

ПІРОФІЛІТ, -у (рос. **пирофиллит** англ. **pyrophyllite**) – мінерал складу $Al_2[Si_4O_{10}][OH]_2$; містить у вигляді домішок MgO, FeO та Fe_2O_3 .

ПІСЛЯДІЯ (рос. **последствие** англ. **aftereffect, residue effect, overshoot**).

п. магнітна (рос. **последствие магнитное** англ. **magnetic aftereffect**) – те саме, що **в'язкість магнітна**

п. пружна (рос. **последствие упругое** англ. **afterwork, afterworking, elastic aftereffect, springback, recovery**) – явище релаксації, що полягає у зміні з часом деформованого стану твердого тіла при незмінному напруженому стані.

ПІСЛЯСВІТІННЯ (рос. **послесвечение** англ. **afterglow**; (screen) **decay, lag, persistence**) – люмінесценція, що спостерігається після припинення зовнішнього впливу, який її викликав (світла, рентгенівського випромінювання, потоку електронів і т.д.). П. – характерна ознака люмінесценції.

ПІСТОНФОН, -а (рос. **пистонфон** англ. **pistonphone**) – прилад для проведення абсолютного градування вимірювальних приймачів звуку (мікрофонів чи гідрофонів) при низьких звукових частотах.

ПЛАВАННЯ (рос. **плавание** англ. **flotation**).

п. тіл (рос. **плавание тел** англ. **body flotation**) – стан рівноваги твердого тіла, частково або повністю зануреного в рідину (чи газ).

ПЛАВЛЕННЯ (рос. **плавление** англ. **colliquation, fusion, fusing, melt, melting, smelting**) – перехід твердої кристалічної речовини в рідкий стан, що відбувається

поглинанням тепла (фазовий перехід першого роду).

ПЛА́ЗМА (рос **плазма** англ **plasma** від грец $\pi\lambda\acute{\alpha}\sigma\mu\alpha$ – створення, створіння) – частково або повністю йонізований газ, у якому густоти позитивних і негативних зарядів практично однаковими.

п. газорозрядна (рос **плазма газоразрядная** англ **gas(-discharge) plasma**) – плазма електричних розрядів у газах (див. також у статті **плазменизкотемпературна**).

п. електровід'ємних газів [плазма електронегативних газів] (рос **плазма электроотрицательных газов** англ **electronegative gas plasma**) – частково йонізований газ, в якому крім електронів і додатних йонів містяться від'ємні йони

п. електронегативних газів (рос **плазма электроотрицательных газов** англ **electronegative gas plasma**) – те саме, що **плазма електровід'ємних газів**

п. замагнічена (рос **плазма замагненная** англ **magnetized plasma**) – плазма, що міститься у магнітному полі напруженості H у таких умовах, що ларморівська частота обертання ω_H заряджених частинок у цьому полі ($\omega_H = Ze/Mc$) істотно перевищує характерну частоту зіткнень τ_{ei}^{-1} між односторонніми різносторонніми частинками (електронами та йонами):

$\omega_H \tau_{ei} \gg 1$ (тут Z – атомний номер, M – маса частинки, τ_{ei} – час між двома послідовними зіткненнями). Такі умови можуть здійснюватись у сильних магнітних полях або в дужерозрядженій плазмі.

п. ідеальна (рос **плазма идеальная** англ **ideal plasma**) – плазма, в якій середня потенціальна енергія взаємодії частинок значно менша від їх середньої кінетичної енергії. П. і. можна розглядати як ідеальний газ заряджених частинок, тобто як газ, у якому можуть існувати електричне поле і просторовий заряд, але ніякі дві окремі частинки не взаємодіють.

п. кварк-глюонна [хромоплазма] (рос **плазма кварк-глюонная, хро-**

моплазма англ **quark-gluon plasma, chromoplasma**) – гіпотетичний стан матерії з сильною взаємодією, що характеризується відсутністю утримання кольору. В цьому стані кварки та глюони, полонені адронами в адронній матерії, звільнюються і можуть поширюватися як квазівільні частинки по всьому об'єму плазмової матерії – виникає "кольоропровідність" (аналогічно появи електропровідності в звичайній електроніонній плазмі).

п. космічна (рос **плазма космическая** англ **space plasma, cosmic plasma, extraterrestrial plasma, nonterrestrial plasma**) – плазма в космічному просторі та космічних об'єктах: зірках, зоряних атмосферах, галактичних туманностях і т. п. Плазмовий стан – найбільш розповсюджений стану Всесвіті.

п. криогенна (рос **плазма криогенная** англ **cryogenic plasma**; від грец $\kappa\rho\acute{\upsilon}\sigma$ – холод і $\gamma\acute{\epsilon}\nu\epsilon\sigma\eta$ – народження) – плазма, охолоджена до низьких (криогенних) температур, наприкладу результаті занурення контейнера з плазмою у ванну з рідким азотом або гелієм.

п. лазерна (рос **плазма лазерная** англ **laser plasma**) – нестационарна плазма середовища, що утворюється при дії потужного лазерного випромінювання на речовину. Наприклад, п. л. виникає при оптичному пробі в газових середовищах (лазерна іскра); при опроміненні лазером плоскої твердої мішені ("факел"); в оптичних розрядах, підтримуваних лазерним випромінюванням; у лазерних термоядерних мішенях. Характерні ознаки п. л. – багатокомпонентний йонний склад і велика просторова неоднорідність.

п. неідеальна (рос **плазма неидеальная** англ **non-ideal plasma**) – плазма, у якій потенціальна енергія взаємодії між частинками близька за значенням до їхньої кінетичної енергії або перевищує її. П. н. – плазма в рідких металах, напівпровідниках, глибинних шарах Сонця та ін. Неідеальна плазма може набувати

якісно нових властивостей порівняно з ідеальною.

п. неізотермічна (рос **плазма неізотермическая** англ **nonisothermal plasma**) – термодинамічно нестійка газорозрядна плазма, у якій температура електронного газу набагато вища, ніж температуранейтрального газу.

п. нерівноважна (рос **плазма неравновесная** англ **nonequilibrium plasma**) – плазма, стан якої не є станом повної термодинамічної рівноваги. Прикладами п. н. можуть бути: 1) т.зв. неізотермічна плазма, у якій температура електронів відрізняється від температури іонів; 2) просторово неоднорідна плазма, зокрема утримувана за допомогою магнітного поля; 3) плазма, що містить окремі спрямовані потоки – пучки електронів і іонів. Нерівноважність плазми призводить до нестійкості, що виявляється у самозбудженні хвиль різних типів. Див. також **плазма неідеальна**

п. низькотемпературна [**плазма розрядна**] (рос **плазма низкотемпературная, плазма разрядная** англ **low-temperature plasma, discharge plasma**) – плазма, в якій середня енергія електронів менша від характерного потенціалу йонізації атома (< 10 eV); її температура завжди не перевищує 10^4 K. П. н. слабко йонізована, тобто число нейтральних атомів і молекул значно перевищує кількість заряджених частинок – електронів і іонів. Відношення кількості йонізованих атомів до їхньої загальної кількості в одиниці об'єму називають ступенем йонізації плазми. П. н. у природі – сонячний вітер, сонячна корона, блискавка, йоносфера Землі та ін.

п. релятивістська (рос **плазма релятивистская** англ **relativistic plasma**) – плазма, у якій середня енергія хаотичного руху частинок хоча б одного сорту перевищує енергію спокою цих частинок. Найчастіше релятивістським є електронний компонент плазми.

п. рівноважна (рос **плазма равновесная** англ **equilibrium plasma**) – плазма, яка перебуває в стані термодинамічної рівноваги

п. розрядна (рос **плазма разрядная** англ **discharge plasma**) – те саме, що **плазманизькотемпературна**

п. твердих тіл (рос **плазма твердых тел** англ **plasma of solids**) – система від'ємних та додатніх носіїв заряду (електронів і дірок) у твердих тілах.

ПЛАЗМОН, -а (рос **плазмон** англ **plasma**) – квант плазмових коливань (див. також **плазма**, **плазма твердих тіл**).

ПЛАЗМОТРОН, -а (рос **плазмотрон** англ **plasmotron**) – пристрій для створення щільної (з тиском порядку атмосферного) низькотемпературної плазми (з температурою до 10^4 K) за допомогою електричних розрядів у газах, який дає плазмовий потік, що використовується для дослідницьких та наукових цілей.

ПЛАЗМОХІМІЯ (рос **плазмохимия** англ **plasma chemistry**) – наука, яка вивчає закономірності фізико-хімічних процесів реакцій у низькотемпературній плазмі.

ПЛАНЕТИ, род **планет**, мн. (рос **планеты** англ **planets**) – холодні, порівняно щільні космічні тіла, що обертаються навколо Сонця по еліптичних орбітах із невеликими ексцентриситетами; світять, відбиваючи сонячне проміння.

п. малі (рос **планеты малые** англ **minor planets, planetoids**) – невеликі тіла, що рухаються навколо Сонця по еліптичних орбітах, велика частина яких розташована між орбітами Марса і Юпітера. Перша мала планета, названа Церерою, відкрита 1 січня 1801 р. Дж. Піацці. Кожна мала планета, орбіта

якої визначена доволі надійно, одержує постійний номері назву.

ПЛАНОТРО́Н, -а (рос **планотрон** англ **planar magnetron, plane magnetron**) – плоский багаторезонаторний магнетрон неперервної дії, запропонований і досліджений П.Л. Капіцею. П. відрізняється від інших магнетронних генераторів резонансною системою (резонатори зв'язані з робочим простором ґратчастою стінкою; генерована потужність випромінюється кожним резонатором назовні) і розміщенням емітувальних вольфрамових ниток у заглибленнях катода.

ПЛАНУВА́ННЯ (рос **планирование** англ **planning, programming, projection; (календарнє) scheduling; (процес) sequencing; (ширяння) float, glide, gliding, soaring.**)

п. експерименту (рос **планирование эксперимента** англ **experiment planning**) – розділ математичної статистики, в якому розглядають задачі оптимального планування експериментів.

ПЛА́СТИКИ, -ів, *мн.* [ма́си **пласти́чні**] (рос **пластики, массы пластические;** англ **plastics, plastic materials, plastic masses**) – матеріали на основі природних або синтетичних полімерів, інтервал робочих температур яких лежить в області склоподібного стану (як правило, модуль пружності пластиків близько 10^4 кг/см² і більше, відносне видовження не перевищує 25–50%).

ПЛАСТИ́НА (рос **пласти́н(к)а, плита** англ **plate, plater**) – див. **пласти́нка**

ПЛАСТИ́НКА [пласти́на, **плита́**] (рос **пласти́н(к)а, плита** англ **plate, plater**) – тіло, що має форму прямої призми або циліндра, висота (товщина)

якої є малою порівняно з розмірами основи.

п. $\lambda/2$ (рос **$\lambda/2$ пластинка** англ **$\lambda/2$ plate**) – те саме, що **пласти́нка півдовжини́хвилі́**

п. $\lambda/4$ (рос **$\lambda/4$ пластинка** англ **$\lambda/4$ plate**) – те саме, що **пласти́нка чвертьдовжини́хвилі́**

п. дихрої́чна (рос **пластинка дихроическая** англ **dichroic plate**) – тонка пластинка (плівка) із речовини, яка має різко виражену властивість дихроїзму.

п. зо́нна [пласти́нка **Со́ре́**] (рос **пластинка зонная, пластинка Со́ре** англ **zone plate**) – екран (у найпростішому випадку – скляна пластинка), який складається із системи прозорих і непрозорих концентричних кілець, що чергуються і побудовані за принципом розташування зон Френеля

п. Лю́ммера-Ге́рке (рос **пластинка Люммера-Герке** англ **Lummer-Gehrke plate**) – багатопроменевий оптичний інтерферометр, який являє собою плоскопаралельну пластинку зі скла або кварцу, оброблену з високим ступенем точності.

п. півдовжини́хвилі́ [пласти́нка **$\lambda/2$**] (рос **пластинка полдлины волны, пластинка $\lambda/2$** англ **half-wave (length) plate, $\lambda/2$ plate**) – пластинка з прозорої, оптично анізотропної речовини (кристала), при проходженні крізь яку дві складові світлового пучка з напрямками коливань уздовж двох певних, взаємно перпендикулярних напрямків у площині пластинки (головні напрямки) набувають різниці ходу, яка дорівнює половині довжини хвилі $\lambda/2$ або $(m + 1/2)\lambda$, де m – ціле число.

п. плоскопарале́льна (рос **пластинка плоскопараллельная** англ **flat plate, plane parallel plate**) – шар однорідного, прозорого (або забарвленого) середовища з показником залому n , обмежений паралельними площинами на відстані d одна від одної. Оптична товщина p . п. дорівнює nd , оптична

сила дорівнює нулю, збільшення (по-
здовжнє, поперечнє кутове) – одиниці.

п. Сорé (рос **пластинка Сорé** англ **zone plate**) – те саме, що **пластинка зонна**

п. чверть довжини хвилі [**пластинка $\lambda/4$**] (рос **пластинка четверть длины волны, пластинка $\lambda/4$** ; англ **quarter-wave (length) plate, $\lambda/4$ plate**) – пластинка з прозорі, оптично анізотропної речовини (кристала), при проходженні крізь яку дві складові світлового пучка з напрямками коливань уздовж двох певних, взаємно перпендикулярних напрямків у площині пластинки (головні напрямки) набувають різниці ходу, рівної чверті довжини хвилі $\lambda/4$ або $(m + 1/4)\lambda$, де m – ціле число.

ПЛАСТИФІКАЦІЯ полімерів (рос **пластификация** полимеров; англ **plastification [softening] of polymers**) – модифікація полімерного матеріалу, в результаті якої досягається підвищення рухливості макромолекул у цілому, їх ділянок, найпростіших надмолекулярних утворень (пачок макромолекул) або всіх цих структурних одиниць.

ПЛАСТИЧНІСТЬ, -ості (рос **пластичность** англ **plasticity, ductility (property), unctuousity**) – властивість твердих тіл незворотно деформуватися під дією зовнішніх сил чи внутрішніх напружень.

п. кристалів (рос **пластичность кристаллов** англ **crystal ductility**) – властивість кристалічних твердих тіл незворотно змінювати свої розміри та форму в полі механічних напружень.

ПЛАТИНА (рос **платина** англ **platinum**), Pt – хімічний елемент VIII групи періодичної системи елементів Менделєєва, атомний номер 78, атомна маса 195,08, входить до платинової групи шляхетних металів

п. платинівана (рос **платина платинированная** англ **platinized platinum**) – платина, електролітично покрита шаром високодисперсної платинової черні.

ПЛАТИНОТРОН, -а (рос **платинотрон** англ **platinotron**) – електронний прилад надвисокої частоти, що поєднує у собі як особливості магнетрона (забезпечує великий ККД), так і специфіку лампи зворотної хвилі (широкосмуговість).

ПЛЕОХРОЇЗМ, -у (рос **плеохроизм** англ **pleochroism**) – зміна забарвлення кристала залежно від напрямку розповсюдження світла, що крізь нього проходить; неточна назва – **дихроїзм**.

ПЛИННІСТЬ, -ості рідини (рос **текучесть жидкости**; англ **flow property, yielding flow, flowability, fluidity, cold flow, flow, reciprocal viscosity, yield, yielding**) – коефіцієнт плинності, який дорівнює величині, оберненій в'язкості, і характеризує рухливість рідини.

ПЛИТА 1 (рос **плита** англ **plate, plater**) – те саме, що **пластинка**

п. вимірювальна (рос **плита измерительная** англ **metering plate**) – плоскопаралельна кінцева міра довжини в формі плити, розмір якої визначається відстанню між двома паралельними вимірювальними площинами. Див. також **міри довжини**

п. повір'яльна (рос **плита поверочная** англ **surfaceplate**) – плита, що застосовується для контролю площинності та як база під час контрольних і розмічувальних робіт у машинобудуванні.

ПЛИТА 2 (рос **плита** англ **slab, (столярна) board; (мет.) board; (бетонна) flag, flagstone; (фундаменту) mattress; (опорна) template**).

ПЛИТА 3 кухонна (рос **плита** кухонная; англ **fryer, range**).

ПЛІВКА (рос **плёнка** англ **film, layer, sheet, skim, skin**).

п. магнітна (рос **плёнка магнитная** англ **magnetic film**) – шар магнітної речовини (зазвичай феро- або феримагнетика) товщиною від часток нанометра до кількох мікрометрів із рядом особливостей атомно-кристалічної структури, магнітних, електричних і інших фізичних властивостей, що відрізняють плівку від масивних магнетиків.

п. феромагнітна (рос **плёнка ферромагнитная** англ **ferromagnetic film**) – шар феромагнітної речовини товщиною від десятків до тисяч Ангстремів, який має низку особливостей у магнітних властивостях порівняно з масивними зразками тієї ж речовини.

плівки поверхні в рідкому гелії (рос **плёнки поверхностные** в жидком гелии; англ **surface films in liquid helium**) – плівки, що утворюються на стінках посудини вище рівня рідкого He внаслідок міжмолекулярної взаємодії He зі стінкою.

ПЛОЩИНА (рос **плоскость** англ **plane (surface, plain, flat surface, planar surface)**).

п. ковзання (рос **плоскость скольжения** англ **glide plane, slip plane**) – площина, паралельно якій зміщуються відносно один одного шари кристала при пластичній деформації.

п. поляризації (рос **плоскость поляризации** англ **polarization plane**) – площина, що проходить через напрямок коливань електричного вектора лінійно поляризованої світлової хвилі (див. також **поляризація світла**) та напрямок поширення цієї хвилі.

п. симетрії [площина співміру] (рос **плоскость симметрии** англ **plane of symmetry, mirror [plane]**) – площина, що ділить фігуру на дві дзеркальні рівні

частини, розташовані одна відносно одної так, як предметі його зображення в дзеркалі.

п. співміру (рос **плоскость симметрии** англ **plane of symmetry, mirror [plane]**) – те саме, що **площина симетрії**

п. фазова (рос **плоскость фазовая** англ **phase plane**) – площина, координати точок якої однозначно визначаються станом динамічної системи з одним ступенем вільності. По осях координат відкладаються значення координат і швидкості (імпульсу) механічної системи або напруга і струм для електричних систем. Поняття п. ф. широко застосовується у теорії коливань (див. також **автоколивання**).

ПЛУТОН, -а (рос. **Плутон**; англ. **Pluto**) – остання з відомих планет Сонячної системи. Належить до класу малих планет. П. обертається навколо Сонця по дуже витягнутій орбіті на середній геліоцентричній відстані 39,439 а. (5,91·10¹² км). Один повний оберт складає 248,6 земного року, середня швидкість руху по орбіті 4,7 км/с. Радіус П. складає 1150 км, маса близько 0,002 маси Землі, середня густина 2,03 г/см³. П. має супутник Харон із радіусом 560 км і масою ~ 1/30 маси П.

ПЛУТОНІЙ, -ю (рос **плутоний** англ **plutonium**), Pu – штучний радіоактивний хімічний елемент III групи періодичної системи елементів Менделєєва, атомний номер 94, трансурановий елемент, належить до актиноїдів. Найстійкішим є малодоступний ²⁴⁴Pu (T_{1/2} = 8,2·10⁷ років). У вільному стані п. – крихкий сріблясто-білий метал. При температурах від кімнатної до t_{пл} = 640 °C існує у вигляді 6 модифікацій: α, β, γ, δ, η (δ'), ε. Ізотопи п. слугують сировиною для синтезу трансплутонієвих елементів. П. та його сполуки дуже отруйні.

ПЛЮВІОГРАФ, -а (рос. **плювиограф** англ. **pluviograph, recording rain gauge, hyetograph**) – прилад для неперервної реєстрації кількості рідких опадів.

ПЛЯМА (рос. **пятно** англ. **spot, speck, splash, blot, mottle, patch**; (бруд) **stain, smudge**; (зв'язна область бінарного зображення) **blob**; (тлів) **cloud**; (поверхнєве пошкодження) **blemish**).

п. катодна (рос. **пятно катодное** англ. **cathode spot, cathode glow**) – невелика сильно розігріта область, що яскраво світиться, на поверхні катода дугового розряду, через яку здійснюється перенесення струму між катодом і міжелектродним простором. П. к. притаман на всім видам дугового розряду. Характерний розмір п. к. $\sim 10^4\text{--}10^2$ см.

плями сонячні (рос. **пятна солнечные** англ. **solar spots**) – темні утвори на поверхні Сонця. Ефективна температура п. с. приблизно на 1000 К нижча, ніж у навколишньої фотосфери. Усі сонячні плями мають магнітне поле напруженістю від 1-2 сотень до 2-3 тисяч Гс. Час життя п. с. і їх груп – від кількох днів до кількох місяців.

ПНЕВМОАВТОМАТИКА (рос. **пневмоавтоматика** англ. **pneumomatics**).

п. струменєва [пневмоніка] (рос. **пневмоавтоматика** англ. **jet pneumomatics, pneumonics**) – галузь техніки автоматичного керування, що розглядає можливості виконання всіх операцій у пневматичних приладах струменєвими та іншими проточними елементами без механічних рухомих частин. На елементах с. п. виготовляються складні схеми логічної дії, цифрові керувальні та інформаційні машини та інші пристрої. Прикладами елементів п. с., зокрема, є: струменєвий підсилювач, струменєве реле, струменєві активні та пасивні елементи, що реалізують логічну

операцію кон'юнкції, запам'ятовувальні комірки тощо.

ПНЕВМОНІКА (рос. **пневмоника** англ. **pneumonics**) – те саме, що **пневмоавтоматика струменєва**

ПОВЕРНЕННЯ (рос. **возврат**; англ. **return**).

п. металів (рос. **возврат металлов**; англ. **metal return**) – те саме, що **відпочінок металів**.

ПОВЕРХНЯ (рос. **поверхность** англ. **surface, area**) – межа розділу між двома середовищами, що контактують.

п. деформації (рос. **поверхность деформации** англ. **deformation surface**) – геометрична побудова, що характеризує в кожній точці деформованого тіла відносне видовження ϵ , якого зазнає малий лінійний елемент, залежно від напрямку цього елемента.

п. дисперсійна (рос. **поверхность дисперсионная**; англ. **dispersion surface**) – поверхня однакових частот у просторі хвильових векторів. Характеризує просторову дисперсію фазової швидкості дифракційних рентгенівських хвиль у кристалі залежно від відхилення напрямку поширення первинного випромінювання від напрямку, що відповідає умові Брегга-Вульфа.

п. каустична (рос. **поверхность каустическая**; англ. **caustic**) – те саме, що **каустика**.

п. напружень (рос. **поверхность напряжений** англ. **stress surface, tension surface**) – геометрична побудова, що характеризує нормальне напруження в точці напруженого тіла залежно від орієнтації площинки, на якій вона діє.

п. молекул потенціальна [поверхня потенціальної енергії молекул] (рос. **поверхность потенциальной поверхности потенциальной энергии молекул** англ. **potential molecular [energy] surface**) – залежність внутрішньої (потенціальної) енергії молекули від координат її ядер або

інших координат, які описують коливання атомів у молекулі (нормальних координат, внутрішніх коливальних координат типу розтягу зв'язків і деформації валентних кутів).

п. питома (рос. **поверхность удельная** англ. **specific surface [area]**) – відношення загальної площі поверхні дисперсної фази до її об'єму. П. п. обернено пропорційна лінійним розмірам частинок дисперсної фази. Зі збільшенням ступеня дисперсності п. п. швидко зростає

п. потенціальної енергії молекул (рос. **поверхность потенциальной энергии молекул** англ. **potential molecular [energy] surface**) – те саме, що **поверхня молекул потенціальна**

п. ріманова (рос. **поверхность риманова** англ. **Riemannian surface**) – поверхня, локально влаштована як область комплексної площини C (комплексний аналітичний багатovid). Якщо X – деяка поверхня (багатovid), яку можна представити у вигляді об'єднання відкритих підмножин $\{U_i\}$, кожна з яких еквівалентна деякій області Ω_i у C , то кажуть, що на X задана структура ріманової поверхні. Іншими словами, існують функції f_i , які неперервно і взаємнооднозначно відображають Ω_i на U_i , причому для будь-якої пари індексів i та j функції переходу $f_j^{-1} \circ f_i$ є аналітичними функціями, що взаємнооднозначно відображають $f_i^{-1}(U_i \cap U_j)$ на $f_j^{-1}(U_i \cap U_j)$. Пара (U_i, f_i) називається картою, а сукупність усіх карт, які покривають X , – атласом.

п. Фермі (рос. **поверхность Ферми** англ. **Fermi surface**) – ізоенергетична поверхня у просторі квазіімпульсів електронів провідності, яка відповідає енергії Фермі. Знаходження з експериментальних даних форми п. Ф. і швидкостей електронів на ній – одна із важливих задач електронної теорії металів.

п. фокальна (рос. **поверхность фокальная** англ. **focal surface**) – те саме, що **поверхня фокусна**

п. фокусна [поверхня фокальна] (рос. **поверхность фокусная** **поверхность фокальная** англ. **focus area, focal surface**) – поверхня зображення, яка утворюється оптичною системою від нескінченно віддаленого плоского предмета, перпендикулярного до оптичної осі. Взнявши до уваги не тільки параксіальні промені, алей крайові скісні промені, можна впевнитися, що внаслідок дії всіх геометричних аберацій зображення такого предмета не буде плоским, а утворить деяку у загальному випадку дуже складну поверхню, яка і зветься п. ф.

ПОВЗУЧИСТЬ, -ості матеріалів (рос. **ползучесть** матеріалов; англ. **creepage, creeping, afterflow**) – безперервна пластична деформація матеріалів під впливом постійного механічного навантаження або напруження.

ПОВІРКА засобів вимірювань (рос. **поверка средств измерений**; англ. **instrument calibration**) – визначення похибок засобів вимірювань і встановлення їх придатності до застосування.

ПОВІТРЯ (рос. **воздух** англ. **air**) – суміш газів, із яких складається атмосфера Землі (азот – 78,08%, кисень – 20,95%, інертні гази та водень – 0,94%, CO_2 – 0,03% та ін.). Середня маса молекули близько 29 ат. од., температура кипіння рідкого п. при нормальному тиску близько 83 К. При 0°C тиск повітря над рівнем моря 101 325 Па (1 ат, або 760 мм рт. ст.). Показник заламу 1,00029. П. можна вважати ідеальним газом (відхил властивостей повітря від властивостей ідеального газу характеризується коефіцієнтом стисливості, що дорівнює 1,00060 при 0°C).

ПОВОРОТ, -у (рос. **поворот** англ. **turn, rotation, rotary motion, rotational motion, pivoting motion, rotational movement, turning movement, pivoting**)

movement, swivel, slue; (*дороги*) **corner, crook**.

п. гвинтовий (*рос поворот винтовой* **англ helical rotation**) – операція симетрії

в 3-вимірному просторі, що складається з повороту навколо осі симетрії на кут α , з одночасним перенесенням на фіксований вектор t , уздовж цієї осі. Точки, які тримуються при багаторазовому проведенні певної операції гвинтового повороту, розташовуються правильно у вигляді нескінченної спіралі. Така система точок суміщується сама з собою при дії операції гвинтового повороту її повторенні.

ПОВТÓРЮВАЧ -а (*рос повторитель* **англ follower, repeating amplifier, repeater, stepper**).

п. напруги (*рос повторительнапряжения* **англ voltage follower**) – підсилювач електричних коливань, охоплений так званим 100%-ним від'ємним зворотним зв'язком, у якому вихідна напруга повністю подається на вхід у протифазі до вхідної напруги.

ПОГЛІНАННЯ (*рос поглощение* **англ absorption, uptake;** (*вологи*) **imbibition;** (*газув рідині*) **invasion**).

п. багатофотонне (*рос поглощение многофотонное* **англ multiphoton absorption**) – процес взаємодії електромагнітного випромінювання з речовиною, при якому в одному елементарному акті поглинається кілька фотонів; у середовищі при цьому відбувається багатофотонний квантовий перехід з початкового стану $|1\rangle$ з енергією E_1 у стан $|2\rangle$ з енергією E_2 .

п. звуку (*рос поглощение звука* **англ sound absorption**) – явище незворотливого переходу енергії звукової хвилі в інші види енергії, переважно тепло.

п. міжзор'яне [*ослаблення міжзор'яне, екстинкція міжзор'яна*] (*рос поглощение межзвездное, ослабление межзвездное, экстинкция межзвездная* **англ interstellar absorption, interstellar**

extinction) – результат розсіяння і власне поглинання світла міжзор'яним пилом. Характерна риса п. м. – залежність від довжини хвилі. П. м. викликає зміну розподілу енергії в спостережуваних спектрах далеких зірок та інших об'єктів (міжзор'яне почервоніння далеких об'єктів). *Див. також астрофотомерія.*

п. радіохвиль (*рос поглощение радиоволн* **англ radio wave absorption**) – перетворення енергії електромагнітної хвилі радіодіапазону при поширенні в середовищі в інші види енергії.

п. резонансне (*рос поглощение резонансное* **англ resonance absorption**) – поглинання фотонів частоти $\omega = (E_n - E_0)/\hbar$, де E_n , E_0 – енергії збудженого й основного рівнів поглинальної системи (\hbar – стала Планка, поділена на 2π). Резонансне поглинання – перший етап процесу резонансного випромінювання

п. світла (*рос поглощение света* **англ light absorption**) – зменшення інтенсивності оптичного випромінювання при проходженні крізь яке-небудь середовище за рахунок взаємодії з ним, у результаті якого світлова енергія переходить в інші види енергії або в оптичне випромінювання іншого спектрального складу.

п. хвиль (*рос поглощение волн* **англ wave absorption**) – перетворення енергії хвилі в інші види енергії в результаті її взаємодії з іншими хвилями чи з середовищем, у якому вона поширюється, або з тілами, розташованими на шляху її розповсюдження.

ПОГОДА (*рос погода* **англ weather**) – стан атмосфери, зумовлений фізичними процесами, що відбуваються в ній під впливом притоку сонячної енергії та взаємодії з поверхнею Землі. Елементи, що характеризують погоду: температура та вологість повітря, хмарність, опади, вітер, заметілі, грози, тумани т. д.

ПОДАННЯ (рос *представление* англ *representation*; (формулювання) *formulation*; (даних чи сигналів) *presentation*; (концепція) *concept*; (обч.) *notion, notation, view*) – див. *представлення*

ПОДВОЄННЯ (рос *удвоение* англ *duplication, doubling*).

лямбдаподвоєння енергетичних рівнів молекул [розщеплення енергетичних рівнів молекул] (рос *лямбда-удвоение энергетических уровней молекул, расщепление энергетических уровней молекул* англ *lambda duplication of molecule energy, energy-level splitting*) – слабе розщеплення на два рівні кожного електронноколивально-обертального енергетичного рівня молекули з нерівними нулю квантовими числами Λ і J (див. також *молекула*). Число Λ описує проєкцію моменту кількості руху електронної оболонки L на електричну вісь молекули Z , J – оберта льнеквантове число молекули.

ПОДІБНІСТЬ, -ості (рос *подобие* англ *similarity, similitude*).

п. теплова та моделювання (рос *подобие тепловое и моделирование* англ *heat similarity and model(ing), thermal similarity and model(ing)*) – див. *теорія подібності та моделювання*

ПОДІЛЬНИК, -а (рос *делитель* англ *divider, dividing circuit*; (мат.) *divisor, measure*; (доменів) *replicator*).

п. напруги (рос *делитель напряжения* англ *voltage-ratio divider, voltage divisor, potential divider, voltage ratio box, bleeder, divisor*) – пристрій для ділення напруги джерела електричної енергії на частини, відношення яких практично стало. Найпростіший п. н. складається із двох або більше опорів, з'єднаних послідовно.

п. частоті (рос *делитель частоты*; англ *frequency divider, scaler*) – електронний пристрій, що зменшує в ціле число разів частоту подведених до нього

періодичних коливань. Для ділення частоти застосовують електронні лічильники (див. також *тригер*), параметричні генератори, синхронізацію генераторів тощо.

ПОЗИТРОН, -а (рос *позитрон* англ *positron* від лат. *posi(tivus)* – позитивний, додатній і (елек)трон), e^+ – елементарна частинка з додатнім електричним зарядом, античастинка відносно електрона (e^-). Маса (m_e) та спіни (J) п. й електрона однакові, а їх електричні заряди (e) та магнітні моменти (μ_e) однакові за абсолютною величиною, але протилежні за знаком: $m_e \approx 9,1 \cdot 10^{-31}$ кг, $J = 1/2$, $e \approx 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл, $\mu_e = 1,00116$ (в одиницях магнетона Бора).

ПОЗИТРОНІЙ, -ю (рос *позитроний* англ *positronium*), P – зв'язана воднеподібна система e^+e^- , яка складається з електрона та позитрона. Розміри п. приблизно вдвічі перевищують розміри атома водню (оскільки зведена маса п. дорівнює $m_e/2$, де m_e – маса електрона), а його енергія зв'язку вдвічі менша.

ПОКАЖЧИК, -а (рос *указатель*; англ *indicator, marker, designator*; (стрілка прилада) *indicator, needle, pointer, finger, index*; (стрілка) *arrow*; (посилання) *link, reference, pointer, access address*; (бібліогр.) *directory, selection guide*; (обч.) *cursor*).

п-ки рівноваги (рос *указатели равновесия*; англ *null meters, zero instruments, null indicators, null detectors, null(ing) comparators, null-indicating instruments*) – те саме, що *прилади нульові*

ПОКАЗНИК, -а́ (рос *показатель* англ *index, factor, number, value*; (степеня) *exponent*; (якісний) *attribute*).

п. екстинкції середовища (рос **показатель экстинкции среды**) **англ medium extinction index**) – те саме, що **показник ослаблення**

п. залáму [**коефіцієнт залáму, сучинник залáму**] (рос **показатель преломления, коэффициент преломления**) **англ refraction index, refractive index, index of refraction, refractive exponent** – оптична характеристика середовища, пов'язана із заломом світла на межі розділу двох середовищ при переході його з одного середовища в інше й зумовлена відмінністю фазових швидкостей поширення світла c_1 і c_2 у середовищах.

п. ослаблення [**показник екстинкції середовища**] (рос **показатель ослабления, показатель экстинкции среды**) **англ attenuation index, medium extinction index**) – величина, обернена відстані, на якій потік випромінювання, що утворює паралельний пучок, ослаблюється за рахунок поглинання та розсіяння світла в середовищі в 10 разів (десятковий п. о.) або в e разів (натуральний п. о.). П. о. – сума показників поглинання та розсіяння середовища. П. о. залежить від спектру випромінювання, а при великій інтенсивності потоку – ще й від її величини (див. також **оптика нелінійна товщина оптична**).

п. поглинання (рос **показатель поглощения**) **англ index of absorption, index of extinction**, k_λ – величина, обернена відстані, на якій потік монохроматичного випромінювання довжини хвилі λ , що утворює паралельний пучок, ослаблюється в результаті поглинання в речовині в e (натуральний п. п.) або 10 (десятковий п. п.) разів (ГОСТ 7601-78).

п. розсіяння світла (рос **показатель рассеяния света**) **англ index of light dispersion**) – величина, обернена відстані, на якій потік випромінювання у вигляді паралельного пучка променів ослаблюється за рахунок розсіяння в середовищі в 10 (десятковий п. р. с.) або в e (натуральний п. р. с.) разів. Істотно залежить від довжини хвилі світла λ (частоти

ν) розсіяного оптичного випромінювання.

п-кі критичні [**індекси критичні**] (рос **показатели критические, индексы критические**) **англ critical indices**) – показники степенів у степеневих залежностях термодинамічних величин від температури, тиску, густини і т.д. поблизу точки фазового переходу 2-го роду. Відповідно до загальної теорії фазових переходів 2-го роду, п. к. визначаються набором розмірностей Δ_i незалежних флюктувальних величин A_i при масштабному перетворенні $A_i(\lambda x) \rightarrow \lambda^{-\Delta_i} A_i(x)$. Розмірності Δ_i мають властивість універсальності, тобто залежать тільки від розмірності системи $d = 2, 3$ і симетрії параметра порядку.

ПОКОЛІННЯ (рос **поколение**) **англ generation**).

п. ферміонів (рос **поколение фермионов**) **англ fermion generations**) – подібні за властивостями групи (родини) частинок – кварків і лептонів: (ν_e, e^-, u, d), (ν_μ, μ^-, c, s), (ν_τ, τ, t, b). Відповідні частинки з кожного покоління мають одні та ті ж квантові числа відносно групи симетрії електрослабкої взаємодії і відрізняються лише масами: кожне наступне покоління важче за попереднє.

ПОКРИТТЯ (рос **покрытие**) **англ coating, coat, cover(age), covering, overcoat, overlay, sheath(ing), proofing, carpet; (плівка) film, layer, skin; (оболонка) envelope; (захисне) blanket, revetment; (методом осадження) deposit, deposition; (їдр.) pavement, paving; (дороги) surface, surfacing, top, topping**).

п. гальванічне (рос **покрытие гальваническое**) **англ electrodeposited coating, electrolyte coating, electrolytic coating, electroplated coating, plate**) – те саме, що **покриття електролітне**

п. електролітне [**покриття гальванічне**] **покриття електроосаджене**

(рос **покрытие электролитическое, покрытие гальваническое, покрытие электроосажденное** англ **electrodeposited coating, electrolyte coating, electrolytic coating, electroplated coating, plate**) – металевий шар, нанесений на металеві чи неметалеві виробі електролізом

п. електроосажене (рос **покрытие электроосажденное** англ **electrodeposited coating, electrolyte coating, electrolytic coating, electroplated coating, plate**) – те саме, що **покриття електролітичне**

ПОЛЕ фізичне (рос **поле физическое**; англ **field, physical**) – фізична система, що має нескінченно велике число ступенів вільності. Фізичні величини, що належать до такої системи, не локалізовані на яких-небудь окремих матеріальних частинках зі скінченим числом ступенів вільності, а неперервно розподілені по деякій області простору.

рпполе (рос **рпполе**; англ **psfield**) – те саме, що **пблеспсевдоскалярне**

рвполе (рос **рвполе**; англ **pvfield**) – те саме, що **пблеспсевдоскалярне**

ссполе у квантовій теорії полів (рос **ссполе** в квантовой теории полей; англ **scfield** in quantum field theory) – те саме, що **пблеспкалярне**

п. векторне (рос **поле векторное** англ **vector field**) – фізичне поле, що складається з трьох незалежних компонентів, які перетворюються при поворотах координатних осей чи перетвореннях Лоренца як компоненти вектора чи 4-вектора. У квантовій теорії поля (КТП) квантами п. в. є векторні частинки (тобто частинки зі спіном 1), наприклад, фотон. При цьому дійсному п. в. відповідає електронейтральна частинка, а комплексному – заряджена частинка (та її античастинка з зарядом протилежного знака). За поведінкою відносно просторової інверсії ($r \rightarrow -r$) п. в. поділяють на власне векторні, які змінюють знак при інверсії, і аксіальні, або аксі-

ально-векторні, які не змінюють знака.

п. внутрікристалічне [пбле кристалічне] (рос **поле внутрикристаллическое, поле кристаллическое** англ **intra-crystalline field, crystalline field**) – неоднорідне електричне (рідше магнітне) поле, що існує всередині кристалів і діє на електрони та ядра. П. в. має електростатичней обмінне походження (див. також **взаємодія обмінна**). Напруженість електричного п. в. може досягати $\sim 10^8$ В/см. П. в. має симетрію, зумовлену симетрією кристала

п. внутрішнє [пбле локальне, пбле діюче, пбле ефективне] (рос **поле внутреннее, поле локальное, поле действующее, поле эффективное** англ **internal field, intrinsic field, local field, effective field**) – електричне поле, що діє на частинку діелектрика (електрон, іон, атом чи молекулу). Відрізняється від зовнішнього електричного поля внаслідок поляризації діелектрика.

п. гравітаційне (рос. **поле гравитационное**; англ. **gravitational field, field of gravity**) – те саме, що **пбле тяжіння**.

п. Дірака (рос. **поле Дирака**; англ. **Dirac field**) – фізичне поле частинок зі спіном 1/2. У квантовій теорії поля у представленні взаємодії оператор п. Д. задовольняє рівняння Дірака для вільної частинки.

п. діюче (рос **поле действующее** англ **effective field**) – те саме, що **пбле внутрішнє**

п. електромагнітне (рос **поле электромагнитное** англ **electromagnetic field**) – взаємно зв'язані електричне і магнітне поля, через які здійснюється взаємодія заряджених частинок; є прикладом фізичного поля. П. е. може бути охарактеризоване неперервними польовими функціями – напруженостями електричного та магнітного полів або потенціалом. П. е. в порожнечі описується рівняннями Лоренца-Максвелла

п. електростатичне (рос **поле электростатическое** англ **electrostatic field**) – електричне поле нерухомих заря-

дів. Характеризується напруженістю електричного поля – силою, яка діє на одиничний заряд, поміщений у це поле.

п. ефективне (рос **поле эффективное** англ **effective field**) – те саме, що **по́левнутрі́шне**

п. звукове (рос **полезвуковое** англ **sound field, acoustic field**) – сукупність просторово-часового розподілу величин, які характеризують розглядване звукове збурення. Найважливіші з них: звуковий тиск, коливальна швидкість частинок коливальне зміщення частинок, відносна зміна густини (т. зв. акустичне стиснення), адіабатична зміна температури, яка супроводжує стиснення та розрідження середовища. При введенні поняття п. з. середовище розглядають як суцільне і молекулярну будову речовини до уваги не беруть. П. зв. вивчають або методами геометричної акустики, або на основі теорії хвиль.

п. зору (рос **поле зрения** англ **field of view, field of vision, viewing field, sight, view**) – те саме, що **по́ле оптичної системи**

п. коерцитівне (рос. **поле коэрцитивное** англ **coerci(tiv)ity, coercive (electric) field**; від лат. *coercitio* – утримую) – те саме, що **сі́ла коерцитівна**

п. кристалічне (рос **полекристаллическое** англ **crystalline field**) – те саме, що **по́левнутрі́кристалічне**

п. кутове оптичної системи (рос. **поле угловое оптической системы**; англ. **field angle of optical system**) – те саме, що **кут по́ля зору**.

п. локальне (рос **поле локальное** англ **local field**) – те саме, що **по́левнутрі́шне**

п. магнітне (рос **поле магнитное** англ **magnetic field**) – силове поле, що діє на рухомі (у системі, в якій розглядається поле) електричні заряди (струми) та на тіла, що мають магнітний момент. Разом із електричним полем утворює єдине електромагнітне поле. Термін "п. м." введений у 1845 М. Фарадеєм. Згідно

з рівняннями Максвелла, джерелами п. м. є електричні струми, магнітні моменти і змінні електричні поля. П. м. у середовищі зазвичай характеризується двома аксіальними векторами: магнітною індукцією **B** та напруженістю магнітного поля **H**. Ці вектори не є незалежними, а пов'язані між собою т. зв. матеріальним рівнянням **B = B(H)**, різним для різних середовищ.

п. магнітне керувальне (рос **поле магнитное управляющее** англ **control magnetic field**) – те саме, що **по́ле магнітне провідне**

п. магнітне критичне у надпровідниках (рос **поле магнитное критическое** в сверхпроводниках; англ **critical magnetic field in semiconductors**) – характерне значення напруженості сталого магнітного поля, перевищення якого викликає проникнення магнітного поля з поверхні всередину надпровідника на відстань *L*, що перевищує глибину проникнення магнітного поля λ (див. також **ефект Мейснера**). П. м. к. залежить від температури і властивостей матеріалу надпровідника.

п. магнітне провідне [**по́ле магнітне керувальне**] (рос **поле магнитное ведущее** **поле магнитное управляющее** англ **guiding magnetic field, control magnetic field**) – магнітне поле в околі орбіти частинки в циклічному прискорювачі заряджених частинок, який забезпечує рух частинки по викривленій траєкторії.

п. молекулярне (рос **поле молекулярное** англ **molecular field**) – ефективне магнітне поле H^* у магнетику, яке створюється магнітними моментами намагніченої речовини: $H^* = \lambda M$ (M – намагніченість речовини, λ – стала м. п.). Введення п. м. відповідає заміні парної взаємодії магнітних моментів взаємодією з деяким середнім магнітним полем, яке створюється іншими моментами. П. м. – один із основних методів розрахунку магнітних властивостей систем частинок, які взаємодіють.

п. оптичної системи [пóле зóру] (рос. **поле оптической системы, поле зрения** англ. **optical system field, field of view, field of vision, viewing field, sight, view**) – частина простору (або площини), зображувана оптичною системою. Поле визначається контурами оптичних деталей (такими, як оправы лінз, призми), діафрагмами і т. п., що обмежують світлові пучки.

п. псевдовекторне [пв-пóле] (рос. **поле псевдовекторное, пв-поле** англ. **pseudo vector field, pv-field**) – поле, що при неперервних перетвореннях Лоренца перетворюється як вектор, а при просторовій інверсії зазнає додаткової зміни знака.

п. псевдоскалярне [пс-пóле] (рос. **поле псевдоскалярное, пс-поле** англ. **pseudo scalar field, ps-field**) – поле, що описується однокомпонентною функцією, яка при неперервних перетвореннях Лоренца не змінюється, а при інверсіях змінює знак.

п. розмагнічувальне (рос. **поле размагничивающее** англ. **demagnetizing field, degaussing field**) – поле всередині намагніченого тіла, дія якого зменшує його намагніченість. У вузькому розумінні розмагнічувальним магнітним полем називається поле H_0 , джерелом якого є намагніченість I самого тіла (у більшості найпростіших випадків H_0 і I , що стосуються одного елемента об'єму тіла, спрямовані назустріч або утворюють один з одним тупі кути, тобто H_0 зменшує I). Загальна формула для напруженості розмагнічувального магнітного поля (в СІ):

$$H_0 = \frac{1}{4\pi} \text{grad} \oint_V \frac{\text{div} I}{r} dV - \oint_S \frac{I_n}{r} dS$$

Тут I – намагніченість в елементі dV об'єму тіла V , I_n – нормальна до елемента dS поверхні тіла S складована намагніченості в точках, що прилягають з боку даного тіла до dS , r – відстань від точки спостереження H_0 до dV або dS .

п. самоузгоджене (рос. **поле самосогласованное** англ. **self-consistent field**) – усереднена певним чином взаємодія частинок, яка широко застосовується у квантовій механіці для наближеного розрахунку та опису стану системи частинок.

п. світлове (рос. **поле световое** англ. **light field**) – просторовий розподіл світлових потоків. П. с. досліджує фотометрія; при цьому відволікаються від квантової природи світла і приймають, що розподіл енергії у п. с. неперервний у часі та просторі.

п. силове (рос. **поле силовое** англ. **force field, field of force**) – частина простору (обмежена чи необмежена), у кожній точці якої на розміщену там матеріальну частинку діє певна за числовим значенням напрямком сила, що залежить тільки від координат цієї точки (стаціонарне п. с.). Якщо сила поля залежить і від часу, то поле називають нестационарним; якщо сила поля не залежить від координат, ні від часу, то п. с. називають однорідним.

п. скалярне [с-пóле] у квантовій теорії полів (рос. **поле скалярное** [с-пóле] в квантовой теории полей; англ. **scalar field** [sc-field] in quantum field theory) – поле, що залишається інваріантним як при неперервних перетвореннях Лоренца, так і при віддзеркаленнях. П. с. є полем частинок, що не мають спіну. Вільне п. с. не відрізняється від псевдоскалярного поля.

п. соленоїдне [пóле соленоїдальне] (рос. **поле соленоидальное** англ. **solenoidal field**) – поле, що не має ані джерел, ані стоків. Потік диференційовного п. с. через будь-яку замкнуту поверхню, яку можна стягнути в полі в одну точку, дорівнює нулеві. Дивергенція п. с. в усіх точках дорівнює нулеві. Приклади: поле швидкостей частинок нестисливої рідини, магнітне поле.

п. соленоїдальне (рос. **полесоленоидальное** англ. **solenoidal field**) – те саме, що **пóлесоленоїдне**

п. спіно́рне (рос. **поле спинорное** англ. **spinor field**) – фізичне поле, польова функція якого за своїми трансформаційними властивостями є спінором (див. також **теорія поля, рівняння Дірака**).

п. термобаричне (рос. **поле термобарическое** англ. **thermobaric field**) – комбінація взаємопов'язаних температурного поля і поля тиску в атмосфері. П. т. користуються при аналізі розвитку атмосферних процесів (див. також **топографібаричне**).

п. тяжіння (рос. **поле тяготения**; англ. **gravitational field, field of gravity**) – відхил властивостей простору-часу від властивостей плоского (невикривленого) багатоманіття спеціальної теорії відносності. Таким чином, згідно з теорією тяжіння Ейнштейна, істинне гравітаційне поле є проявом викривлення (відмінності геометрії від евклідової) чотиривимірнього простору-часу.

поля біологічних об'єктів магнітні (рос. **поля биологических объектов магнитные** англ. **magnetic fields of biological objects**) – те саме, що **біомагнетизм**

поля галактик магнітні (рос. **поля галактик магнитные** англ. **galactical magnetic fields, nebular magnetic fields**) – магнітні поля в міжзоряному газі галактик. Масштаб поля значно перевищує розміри зірок, тобто це поле властиве галактиці як цілому. П. г. м. виявляють і досліджують за нетепловим радіовипромінюванням галактик (див. також **випромінювання синхротронне**), обертанням площини поляризації радіовипромінювання, міжзоряної поляризації світла зірок, за ефектом Зееманау міжзоряних радіолініях 21 см (HI) і 18 см (OH). Походження п. г. м. пов'язане з гідродинамічним рухом міжзоряного газу (гідромагнітне динамо).

поля зір(о́к) магнітні (рос. **поля звёзд магнитные** англ. **stellar magnetic**

fields). Магнітні поля наявні, очевидно, на всіх зірках. Спостереженням доступні тільки магнітні поля, що виходять із зірки в навколишній простір. Через недостатню кількість світла, що приймається від віддалених зірок, реєструють (за допомогою ефекту Зеемана) тільки відносно сильні магнітні поля. У такий спосіб вдалося знайти особливу групу зір із полями до 34000E, яка розташовується на діаграмі Герцшпрунга-Расселла поблизу спектрального класу А. Походження п. з. м. пов'язують із двома основними механізмами – підсиленням шляхом стиснення поля, що існувало в момент утворення зорі, та підсиленням поля в результаті рухів провідної речовини в середині зірки.

поля кіральні (рос. **поля киральные** англ. **chiral fields**) – те саме, що **поля хіральні**

поля магнітні надсильні (рос. **поля магнитные сверхсильные**; англ. **superstrong magnetic fields**) – магнітні поля з напруженостями більшими одного мегаерстеда. Класифікація пов'язана зі способом одержання полів – слабкі ($H < 0,5$ кЕ) і середні поля (< 40 кЕ) одержують за допомогою магнітів і електромагнітів; надсильні поля одержують, напр., розрядом батареї імпульсних конденсаторів через одновитковий соленоїд.

поля хіральні [поля кіральні] (рос. **поля хиральные, поля киральные** англ. **chiral fields**) – поля, що перетворюються за певним представленням групи п. х. – перетворень симетрії, які не комутовують з операцією віддзеркалення просторових координат (просторової інверсії), тобто не мають певної парності. Конкретний вигляд п. х. може бути різним, зокрема він залежить від спін-тензорної та ізотопічної структури поля. Класичним прикладом х. п. можуть слугувати обертання діраківського спінора (див. також **по́ле Дірака**) з фазою, пропорційною γ_5 , де γ_5 – матриця Дірака. П. х. можна визначати і для бозонних

полів. Якщо ϵ , напр., скалярне поле σ і псевдоскалярне поле π , то хіральним є перетворення вигляду $\delta\sigma = \epsilon\pi$, $\delta\pi = -\epsilon\sigma$, де ϵ – параметр перетворення.

ПОЛІГОНІЗАЦІЯ (рос. полигонизация, англ. cell formation, від грец. πολυγώνος – багатокутний) – перерозподіл дислокацій, спочатку розташованих у площинах ковзання незакономірно, з утворенням більш-менш правильних стінок (субмеж), які розбивають кристал на фрагменти-субзерна.

ПОЛІЕЛЕКТРОЛІТ, -у (рос. полиэлектролит, англ. polymeric soap) – полімер, до складу якого входять молекулярні групи, здатні на йонізацію в розчині.

ПОЛІМЕР, -у (рос. полимер, англ. polymer, polymeric compound, resin, high-molecular substance) – речовина, що складається з макромолекул, тобто молекулярних полімерних ланцюгів.

п-ри біологічні (рос. полимеры биологические, англ. biological polymer) – те саме, що біополімери.

ПОЛІМОРФІЗМ, -у (рос. полиморфизм, англ. polymorphism, polymorphy) – здатність деяких речовин існувати в станах з різною атомно-кристалічною структурою (див. також кристалохімія).

ПОЛІНОМ, -а [багаточлен] (рос. полином, многочлен; англ. polynomial, multinomial).

п-ми Гегенбауера (рос. полиномы Ге-генбауэра; англ. Gegenbauer polynomials) – те саме, що поліноми ультрасферичні.

п-ми гіпергеометричні (рос. полиномы гипергеометрические; англ. hypergeometric polynomials) – те саме, що поліноми Якобі.

п-ми Ерміта (рос. полиномы Эрмита; англ. Hermite polynomials,

hermitian poly-nomials) – спеціальна система багаточленів послідовно зростаючих степенів. Для $n = 0, 1, 2, \dots$ П. Е. можуть бути визначені формулою

$$H_n(x) = (-1)^n \frac{d^n}{dx^n} e^{-x^2}.$$

п-ми ортогональні (рос. полиномы ортогональные, англ. orthogonal polynomials) – системи поліномів $\{p_n(x)\}$, $n = 0, 1, \dots$, ортогональних із

вагою $\rho(x) \geq 0$ на інтервалі (a, b) :

$\int_a^b p_n(x)p_m(x)dx = \delta_{mn}d_n^2$, де d_n^2 – квадрат норми. Подібні системи виникають у теорії представлень груп, в обчислювальній математиці, при розв'язуванні задач на власні значення в теорії хвиль, квантовій механіці та ін. Класичні п. о. – поліноми Якобі, Лагеррата Ерміта. Класичні п. о. як неперервного, так і дискретного аргумента можна виразити через гіпергеометричні функції та їхні узагальнення.

п-ми ультрасферичні [поліноми Гегенбауера] (рос. полиномы ультрасферические, полиномы Гегенбауэра; англ. ultraspherical polynomials, Gegenbauer polynomials) – спеціальна система багаточленів, які є коефіцієнтами при a_n в розкладі в степеневий ряд функції

$$(1 - 2xa + a^2)^{-\lambda} = \sum_{n=0}^{\infty} P_n^{\lambda}(x)a^n. \text{ П. у. є}$$

частинним випадком поліномів Якобі.

п-ми Чебішева [поліноми Чебишова] (рос. полиномы Чебышева, полиномы Чебышёва; англ. Chebyshev polynomials, Chebyshev polynomials) – спеціальна система поліномів послідовно зростаючих степенів (п. Ч. 1-го роду) або система багаточленів, пов'язана із п. Ч. 1-го роду, наприклад, рекурентними співвідношеннями (п. Ч. 2-го роду). Прикладами п. Ч. є ортогональні поліноми, поліноми Якобі.

п-ми Чебишова (рос. полиномы Чебышёва; англ. Chebyshev polynomials) – див. поліноми Чебишева.

п-ми Якобі [поліноми гіпергеометричні] (рос. полиномы Якоби, полиномы гипергеометрические; англ. Jacobi polynomials, hypergeometric polynomials) – спеціальна система багаточленів послідовно зростаючих степенів. Для $n = 0, 1, 2, \dots$ П. Я. можуть бути визначені за формулою

$$P_n^{(\alpha, \beta)}(x) = \frac{(-1)^n}{2^n n!} (1-x)^{-\alpha} (1+x)^{-\beta}$$

$$\square \frac{d^n}{dx^n} \blacklozenge (x)^{\alpha+n} (1+x)^{\beta+n} \blacklozenge$$

Частинними випадками п. Я. є поліноми ультрасферичні, поліноми Чебишева та поліноми Лежандра.

ПОЛІТРОПА [крива політропна] (рос. политропа, кривая политропная; англ. polytrope, polytropic curve) – лінія на термодинамічній діаграмі станів, що зображує зворотливий політропний процес

ПОЛІХРОІЗМ, -у [анізотропія поглинання] (рос. полихроизм, анизотропия поглощения; англ. polychroism, absorption anisotropy) – різне поглинання світла речовиною в залежності від орієнтації електричного вектора світлової хвилі.

п. коловий [поліхроїзм циркулярний] (рос. полихроизм круговой, полихроизм циркулярный; англ. circular polychroism) – один з ефектів оптичної анізотропії, який проявляється у відмінності коефіцієнтів поглинання світла, поляризованого по правому та лівому колах. Відкритий Е. Коттоном у 1911. П. к. виявляють оптично-активні речовини (див. також **активність оптична**), анізотропія яких зумовлена їх молекулярною або кристалічною структурою, а також намагнічені середовища (див. також **магнітооптика**).

п. коловий магнітний (рос. полихроизм круговой магнитный; англ. magnetic circular polychroism) – один з ефектів магнітооптики який полягає в різному поглинанні світла, поляризованого по правому і лівому колу, при його поширенні уздовж напрямку намагніченості середовища. П. к. м. як ефект резонансний, що спостерігається тільки в області поглинання, має більш високе спектральне розділення, ніж ефект Фарадея а як ефект нелінійний – значно перевищує за величиною квадратичний магнітооптичний ефект Коттона-Муттона.

п. циркулярний (рос. полихроизм циркулярный; англ. circular polychroism) – те ж саме, що й **поліхроїзм коловий**

ПОЛІХРОМАТОР, -а (рос. полихроматор; англ. polychromator) – монохроматор із кількома вихідними щілинами, призначений для виділення випромінювання різних довжин хвиль.

ПОЛІДІЯ (рос. полодия; англ. 1) polhode; 2) centrode, polhode, centroid line) – 1) при русі (у випадку Ейлера) твердого тіла навколо нерухомого центра O – крива, яку на поверхні побудованого в центрі O еліпсоїда інерції описує точка перетину цієї поверхні з миттєвою віссю обертання тіла (див. також **герполодія**). 2) При плоско-копляральному русі твердого тіла – те саме, що центроїда

ПОЛОНЕННЯ (рос. пленение; англ. confinement)

п. випромінювання (рос. пленение излучения; англ. radiation confinement) – затримка виходу фотонів з оптично товстої системи, зумовлена багаторазовістю актів їх поглинання і подальшого перевипромінювання атомами середовища.

п. кольору (рос. пленение цвета; англ. color confinement) – те саме, що **утримання кольору**

ПІЛУМ'Я (рос. пламя; англ. flame, fire, blaze) – в загальному випадку зона

(область) різкого зростання температури й інтенсивного хімічного процесу – гомогенного чи гетерогенного горіння

ПОЛЮС, -а (рос. **полюс** англ. **pole**).

п. магнітний (рос. **полюс магнитный**, англ. **magnetic pole**) – ділянка поверхні намагніченого зразка (магніта), на якій нормальна складова намагніченості відмінна від нуля. Якщо **магнітний потік** у зразку та навколишньому просторі зобразити графічно за допомогою ліній індукції (силових ліній) магнітного поля, то м. п. буде відповідати місцю перетину поверхні зразка цими лініями. Зазвичай ділянку поверхні, з якої виходять силові лінії, називають північним, або позитивним м. п., а ділянку, в яку ці лінії входять, південним, або негативним.

п. Померанчука (рос. **полюс Померанчука** англ. **pothorn**) – те саме, що **померон**.

п. Редже (рос. **полюс Редже** англ. **Reggerpole**) – те саме, що **реджес**.

п. рухомий (рос. **полюс движущийся** англ. **moving pole**) – те саме, що **реджес**.

п. функції (рос. **полюс функции** англ. **pole of function**) – ізольована особлива точка аналітичної функції, яка характеризується тим, що границя функції в цій точці дорівнює нескінченності.

п-сі геомагнітні (рос. **полюсы геомагнитные** англ. **geomagnetic poles**) – те саме, що **полюси Землі магнітні**

п-сі Землі магнітні [**полюси геомагнітні**] (рос. **полюсы Земли магнитные**, **полюсы геомагнитные** англ. **earth magnetic poles**, **geomagnetic poles**, **terrestrial magnetic poles**) – точки перетину магнітної осі Землі з землею поверхнею; інакше кажучи – точки на земній поверхні, в яких вектор напруженості геомагнітного поля спрямований вертикально: вниз на Північному полюсі та вгору на Південному. Положення магнітних полюсів на земній поверхні невпинно змінюється і визначається обчи-

сленнями. У першому наближенні приймається, що Земля – однорідно намагнічена куля, магнітна вісь якої утворює з віссю обертання Землі кут приблизно 11,5°. У районі деяких дуже сильних магнітних аномалій (наприклад, Курської) спостерігаються локальні магнітні полюси.

ПОЛЯРА (рос. **поляр** англ. **polar [line]**).

п. ударна (рос. **поляр ударная** англ. **shock polar [line]**) – графічна форма залежності між швидкостями течії газу до і після скісного стрибка згущення, кут повороту швидкості у стрибку і кут нахилу стрибка. П. у. застосовується для наближеного аналізу двовимірних течій нев'язкого нестисливого газу зі скісними стрибками згущення і сталим відношенням теплоємностей $k = C_p/C_v$.

ПОЛЯРИ, **род поляр**, **мн.** (рос. **поляр**; англ. **polars**) – тісні подвійні зірки типу АМ Геркулеса, що характеризуються наявністю значної поляризації випромінювання.

ПОЛЯРИЗАТОР, -а (рос. **поляризатор** англ. **polarizer**, **polarization changer**) – пристрій для отримання повністю або частково поляризованого оптичного випромінювання та випромінювання з довільними поляризаційними характеристиками (див. *також* **поляризація світла**).

ПОЛЯРИЗАЦІЯ ансамблю частинок (рос. **поляризация ансамбля частиц**; англ. **polarization of a particle ensemble**) – переважна орієнтація спінів частинок.

п. частинок (рос. **поляризация частиц** англ. **particle polarization**) – характеристика стану частинок, пов'язана з наявністю у них власного моменту імпульсу – спіну – та з його напрямком у просторі.

п. ядер динамічна (рос. **поляризация ядер динамическая**; англ. **dynamic nuclear polarization**) – орієнтація ядерних спінів у заданому напрямку під дією ел.-магн. хвилі ВЧ полів (див. також **ядра орієнтовані**).

ПОЛЯРИЗАЦІЯ речовини (рос. **поляризация вещества**; англ. **polarization of matter**) – процес, у результаті якого фізичний об'єкт (атом, молекула, тверде тіло та ін.) набуває електричного дипольного моменту.

п. атома (рос. **поляризация атома**; англ. **atomic polarization**) – деформація атома в зовнішньому електричному полі.

п. вакууму у фізиці частинок (рос. **поляризация вакуума** в фізиці частиц; англ. **vacuum polarization in the particle physics**) – сукупність віртуальних процесів, аналогічних нульовим коливанням квантової механіки, що характеризують нижній, вакуумний, стан системи взаємодіючих квантових полів.

п. гальванічна (рос. **поляризация гальваническая**; англ. **electrochemical polarization, cell polarization**) – те саме, що **поляризація електрохімічна**

п. діелектриків (рос. **поляризация диэлектриков**; англ. **dielectric polarization**) – стан речовини, що характеризується наявністю дипольного моменту у будь-якого елемента його об'єму. Розрізняють д. п., що виникає під дією зовнішнього електричного поля і зникає після його виключення, і самовільну (спонтанну) поляризацію (див. також **сегнетоелектрики**).

п. електрохімічна [поляризація гальванічна] (рос. **поляризация электрохимическая**; англ. **electrochemical polarization, cell polarization**) – зміна електродного потенціалу під впливом проходження електричного струму. П. е. тісно пов'язана з переїгом електродної реакції, що супроводжує проходження струму.

п. міжзоряна (рос. **поляризация межзвездная**; англ. **interstellar polarization**) – лінійна (рідше колова) поляризація випромінювання далеких зірок. Явище лінійної п. м. пов'язане з лінійним дихроїзмом міжзоряного середовища, викликаним присутністю в ньому несферичних орієнтованих частинок (В.А. Хілтнер [W.A. Hiltner], Дж.С. Холл [J.S. Hall], В.А. Домбровський, 1949). Колова п. м. пов'язується з лінійним подвійним променезаламом міжзоряного середовища (Дж.Ч. Кемп [J.Ch. Kemp], група П. Мартіна [P. Martin], 1972).

п. молекул (рос. **поляризация молекул**; англ. **molecule polarization**) – деформація молекул у зовнішньому електричному полі. У загальному випадку розрізняють електронну п. м. – зміщення електронних оболонок атомну поляризацію молекул – зміщення атомів і атомних груп, та орієнтаційну п. м. – орієнтацію поляричних молекулу зовнішньому електричному полі.

п. молекулярна (рос. **поляризация молекулярная**; англ. **molecular polarization**) – величина, що характеризує загальну поляризацію 1 грам-молекули речовини в зовнішньому електричному полі. Див. також **поляризація молекул**

п. нелінійна середовища (рос. **поляризация нелинейная** середь; англ. **nonlinear polarization of medium**) – поляризація середовища (виникнення об'ємного дипольного електричного моменту), що залежить від напруженості потужного електричного поля E електромагнітної (зокрема, світлової) хвилі. Описується вектором нелінійної поляризації $P_{нл} = P - P_{лін}$. Нелінійною поляризацією пояснюють виникнення таких ефектів, як генерація гармонік, зсув частот, самовплив і крос-взаємодія електромагнітних хвиль, вимушене розсіяння світла, нелінійне поглинання та ін.

п. світла (рос. **поляризация света**; англ. **light polarization, optical**)

polarization) – фізична характеристика оптичного випромінювання, що описує поперечну анізотропію світлових хвиль, тобто нееквівалентність різних напрямків світлового вектора у площині, перпендикулярній світловому променю.

п. світла еліптична (рос **поляризация света эллиптическая** англ **elliptic(al) light polarization**) – вид поляризації світла, при якому в кожній точці простору вектор напруженості електричного (а також і магнітного) вектора світлової хвилі рівномірно обертається з частотою, що дорівнює частоті світлових коливань, а кінець вектора описує еліпс.

п. хвиль (рос **поляризация волн** англ **wavepolarization**) – характеристика хвиль, що визначає просторову напрямленість векторних хвильових полів.

п. хроматична (рос **поляризация хроматическая** англ **chromatic polarization**) – забарвлювання пучка білого світла, який пройшов через оптичну систему, що складається з поляризатора, двозаламлювальної прозорої пластинки й аналізатора, внаслідок інтерференції поляризованих променів. Застосовується у поляризаційно-оптичному методі дослідження напружень

ПОЛЯРИЗА́ЦІЯ поля (рос **поляризация** поля; англ **polarization** [vector] of a field) – вектор P , що пов'язує напруженість електричного поля E з електричною індукцією D : $D = E + 4\pi P$ (СГС); $D = \epsilon_0 E + P$ (СІ).

ПОЛЯРИЗОВА́НІСТЬ, -ості атомів, іонів і молекул (рос **поляризуемость** атомов, ионов и молекул; англ **polarizability** [charge ability] of atoms, ions and molecules) – здатність цих частинок набувати електричного дипольного моменту в електричному полі. В електричному полі заряди, що входять до складу атомів (молекул, іонів), зміщуються один відносно одного – у частинки

з'являється індукований дипольний момент, що зникає при вимиканні поля.

п. рентгівська (рос **поляризуемость рентгеновская** англ **X-ray polarizability**) – здатність речовини поляризуватися під дією зовнішнього поля рентгівської електромагнітної хвилі; кількісно дорівнює коефіцієнту пропорційності між поляризацією одиниці об'єму речовини й одиницею напруженості зовнішнього електричного поля.

ПОЛЯРИ́МЕТР, -а (рос **поляриметр** англ **polarimeter**) – 1) прилад для вимірювання кута обертання площини поляризації монохроматичного світла в речовинах, що характеризуються природною або наведеною магнітним полем оптичною активністю. Дисперсію оптичного обертання вимірюють спектрополяриметрами. 2) Прилад для визначення ступеня поляризації частково поляризованого світла.

ПОЛЯРИМЕ́ТРІЯ (рос **поляриметрия** англ **polarimetry**) – оптичні методи дослідження середовищ із природною або наведеною магнітним полем оптичною активністю, що базуються на вимірюванні величини обертання площини поляризації світла за допомогою поляриметрів і спектрополяриметрів.

ПОЛЯРИСКО́П, -а (рос **полярископ** англ **polariscope**) – оптичний прилад для визначення поляризації світла, який базується на явищі інтерференції поляризованих променів

ПОЛЯРИТО́Н, -а (рос **поляритон** англ **polariton**) – складена квазічастинка, що виникає при взаємодії фотонів з елементарними збудженнями середовища.

п-ни поверхніві (рос. **поляритоны** **поверхностные** англ. **surface optical waves, surface polaritons**) – те саме, що **хвилі оптичні поверхніві**.

ПОЛЯРОГРАФІЯ [аналіз **полярографічний**] (рос. **полярография, анализ полярографический** англ. **polarography**) – метод електрохімічного дослідження розчинів (розглавів), який базується на розгляді вольт-амперних характеристик – залежностей струму від напруги – при відновленні або окисненні речовин на ртутному краплинному електроді або на твердих мікроелектродах.

ПОЛЯРОЇД, -а [світлофільтр **поляризаційний**] (рос. **поляроид, светофильтр поляризационный** англ. **polarizer, polaroid filter, polarization filter, polarizing filter**) – один із типів оптичних лінійних поляризаторів, дія якого заснована на явищі лінійного дихроїзму – сильного переважного поглинання однієї з лінійно поляризованих складових оптичного випромінювання. П. являє собою тонку поляризувальну плівку, заклеєну для захисту від механічних пошкоджень і дії вологи між двома прозорими пластинками (плівками).

ПОЛЯРОН, -а (рос. **полярон** англ. **polaron**) – носій заряду, оточений "шубою" віртуальних фононів, здатний переміщуватися разом із нею по кристалу.

ПОМЕРОН, -а [п'юлюс **Померанчука**] (рос. **померон, полюс Померанчука** англ. **pomeron**) – найправіший у комплексній площині кутового моменту J полюс Редже, що визначає в рамках методу полюсів Редже асимптотику амплітуд розсіяння при високих енергіях.

ПОМНОЖЕННЯ (рос. **умножение** англ. **multiplication**).

п. напруги у випрямлячах (рос. **умножение напряжения** в выпрямителях; англ. **voltage multiplication [potential multiplication] in rectifiers**) – багаторазове збільшення випрямленої напруги. П. н. здійснюється за допомогою спеціальних схем, які містять електричні вентиля та конденсатори.

п. частоти (рос. **умножение частоты** англ. **frequency multiplication**) – перетворення електричних коливань у результаті якого частота коливань зростає у ціле число разів. Зазвичай ч. п. здійснюється в нелінійних елементах електричного кола, які викликають появу високих гармонік, одна з яких далі сприймається настроєним на неї коливним контуром. П. ч. здійснюють у радіодіапазоні за допомогою різного типу радіотехнічних пристроїв залежно від піддіапазону коливань, а також в оптичному діапазоні, де імпульс потужного когерентного світла від оптичного квантового генератора пропускають через нелінійне середовище, наприклад через кристал KH_2PO_4 , при цьому відбувається перетворення світла у другу гармоніку.

ПОМНОЖУВАЧ, -а (рос. **умножитель** англ. **multiplier**).

п. електронний (рос. **умножитель электронный** англ. **photomultiplier, photo-electric multiplier, multiplier photocell, multiplier phototube, electron-multiplier phototube**) – див. **помнокувач фотоелектронний**

п. фотоелектронний (рос. **умножитель фотоэлектронный** англ. **photomultiplier, photoelectric multiplier, multiplier photocell, multiplier phototube, electron-multiplier phototube**) – те саме, що **фотопомнокувач**

ПОМПА (рос. **насос**; англ. **pump**) – див. **насос**.

ПОПРАВКА (рос **поправка** англ **correction, amendment**; (при вимірюванні) **allowance**).

п. болометрична (рос **поправка болометрическая** англ **bolometer correction**) – різниця між болометричною та візуальною зорними величинами

п. глауберівська (рос **поправка глауберовская** англ **Glauber correction**) – поправка в перерізі розсіяння швидкої частинки на системі слабкозв'язаних частинок, яка враховує екранування (затінення) одних частинок системи іншими (Р. Глаубер, 1955). У нерелятивістській квантовій механіці загальна картина розсіяння швидкої частинки на такій складеній системі зводиться до послідовного розсіяння на окремих частинках мішені. Результат нерозсіяння при цьому отримується усередненням за положеннями розсіювальних частинок. Якщо розсіяння на окремі частинці має переважно характер дифракційного розсіяння, то після першого зіткнення частинка, що налітає, вибуває з пучка, і частинки мішені, розташовані за цим розсіювачем у напрямку руху налітаючої частинки, не беруть участі в розсіянні. П. г. є істотною для розсіяння адронів високої енергії на ядрах, а також для процесів народження адронів на ядрах фотонами високої енергії (див. також **модель векторної доміантності, взаємодія електромагнітна**).

п-вки радіаційні (рос **поправки радиационные** англ **radiation corrections**) – поправки теорії збурень до амплітуд різних процесів у квантовій теорії поля, зумовлені народженням і знищенням віртуальних частинок.

ПОРІВНЮВАЧ, -а (рос. компаратор; англ. **comparator (unit), comparing unit, comparative instrument, comparison instrument, transition detector, zero-crossing detector, comparator base, comparison base, control base, standard**

base, stan-dard(ization) length) – див. **компаратор**.

ПОРІГ, -ога 1 (рос **порог**; англ **threshold, boundary, limit**).

п. больовий [**поріг больового відчуття**] (рос **порог болевой, порог болевой ощущения** англ **threshold of feeling, threshold of pain, threshold of discomfort**) – величина звукового тиску, при якому у вусі виникає відчуття болю. Рівень звукового тиску п. б. складає, як правило 120–130 дБ.

п. больового відчуття (рос **порог болевой ощущения** англ **threshold of feeling, threshold of pain, threshold of discomfort**) – те саме, що **поріг больовий**

п. зорового відчуття (рос **порог зрительного ощущения** англ **visual threshold, perceptibility threshold**) – те саме, що **поріг зорового сприйняття**

п. зорового сприйняття [**поріг зорового відчуття**] (рос **порог зрительного восприятия, порог зрительного ощущения** англ **visual threshold, perceptibility threshold**) – мінімальна інтенсивність світла, яка викликає зорове відчуття. Поріг ахроматичного нічного бачення складає $9 \cdot 10^{-15}$ люмен ($8 \cdot 10^{-8}$ кД/м²).

п. почорніння (рос **порог почернения** англ **blackening threshold, darkening threshold**) – мінімальне почорніння над вуаллю, що виявляється на експонованому і проявленому фотографічному шарі. П. п. – точка початкової ділянки характеристичної кривої, де її градієнт близький до нуля.

п. чутливості вимірювального прилада (рос **порог чувствительности** измерительного прибора; англ **threshold of sensitivity [susceptibility threshold, threshold of perception, threshold of response, limit of sensibility, response limit, just noticeable difference of a measuring device]**) – найменша зміна вимірюваної величини, що виявляється за показником при-

лада (при нормальному для даного прилада способі відліку і плавній зміні величини).

п. чутності (рос. **порог слышимости** англ. **hearing threshold, threshold of audibility, threshold of hearing**) – мінімальна величина звукового тиску, при якій звук даної частоти може бути ще сприйнятий вухом людини.

п-ги слуху (рос. **пороги слуха** англ. **ear thresholds**) – значення фізичних характеристик звуку, що відповідають виникненню слухового сприйняття або зміні якості цього відчуття.

ПОРІГ, -ога 2 (рос. **порог**; англ. **threshold, boundary**; (печі) **baffle (plate), baffler**; (мет.) **dam (member)**; (доку) **outshore, sill**; (дверей, печі, шлюзу) **sill**; (відсадкової машини) **weir**).

ПОРОЖНИНА (рос. **полость** англ. **hollow, hole, cavity, cave, cage, chamber, enclosure, housing, pocket, recess, void**).

п. Роща (рос. **полость Роща** англ. **Roche hollow**) – просторова область, яка визначає максимальні розміри стаціонарної зірки, що обертається (одиночної чи в подвійній системі).

ПОРОШОК, -шкú (рос. **порошок** англ. **powder, dust, particulate matter**; (парф.) **flour**).

п-шкі магнітні (рос. **порошок магнитные** англ. **magnetic powders, oxides**) – порошки феромагнітних речовин, що мають магнітні властивості, відмінні від магнітних властивостей масивних матеріалів унаслідок залежності магнітних характеристик, зумовлених процесами технічного намагнічення, від розміру частинок.

ПОРУШЕННЯ (рос. **нарушение**; англ. **violation**; (збурення) **perturbation, disturbance**; (порядку, симетрії) **irregularity**; (відмова) **failure**; (процесу) **disfunction**).

п. симетрії спонтанне [порущення співвміру спонтанне] (рос. **нарушение симметрии спонтанное**; англ. **spontaneous symmetry violation**) – часткова або повна втрата системою наявної в ній симетрії; прикладом такої системи є ізотропний феромагнетик, що складається з локалізованих спінів.

п. співвміру спонтанне (рос. **нарушение симметрии спонтанное**; англ. **spontaneous symmetry violation**) – те саме, що **порущення симетрії спонтанне**.

п. суперсиметрії спонтанне [порущення суперспіввміру спонтанне] (рос. **нарушение симметрии спонтанное**; англ. **spontaneous supersymmetry violation**) – спостерігається у ситуаціях, коли гамільтоніан теорії суперсиметричний, а основний (вакуумний) стан не є скаляром відносно перетворень суперсиметрії; необхідною і достатньою умовою п. с. с. є відмінне від нуля і додатне значення енергії вакууму.

п. суперспіввміру спонтанне (рос. **нарушение симметрии спонтанное**; англ. **spontaneous supersymmetry violation**) – те саме, що **порущення суперсиметрії спонтанне**.

ПОРЯДОК, -дку (рос. **порядок** англ. **order, ordering**; (мат.) **degree**; (обч.) **exponent**; (ранжир) **rank**; (хід) **course**; (слідування) **sequence**; (дій) **procedure**; (організації процесу) **discipline, system**).

п. далекій і близький [**порядок дальній і ближній**] (рос. **порядок дальний и ближний** англ. **long and short range ordering**) – кореляція у взаємному розташуванні атомів або молекул у твердих і рідких тілах. Наявність такої кореляції на відстанях порядку середніх міжатомних називається близьким порядком, а кореляція при необмеженому збільшенні відстаней між атомами – далекий порядок.

п. дальній і ближній (рос. **порядок дальний и ближний** англ. **long and short**

range ordering) – те саме, що **порядок далекій і близькій**.

п. інтерференції (рос **порядок интерференции** англ **fringe order**) – величина, рівна різниці ходу променів, які інтерферують; виражена в довжинах світлових хвиль.

п. магнітний далекій [**порядок магнітний дальній**] (рос **порядок магнитный дальний** англ **long magnetic ordering**) – порядок у розташуванні напрямків магнітних моментів атомів або йонів магнетика за кристалографічними вузлами, який призводить до утворення атомної магнітної структури (феро- або антиферомагнітної).

п. магнітний дальній (рос **порядок магнитный дальний** англ **long magnetic ordering**) – те саме, що **порядок магнітний далекій**.

п. реакції у хімічній кінетиці (рос **порядок реакции** в химической кинетике; англ **reaction degree in chemical kinetics**) – сума показників степеня n_i , з якими концентрації речовин C_i входять у рівняння для швидкості v хімічної реакції (k – константа швидкості):
$$v = k \prod C_i^{n_i}.$$

ПОСТУЛАТ, -у (рос **постулат** англ **postulate**).

п. Чаплігіна-Жуковського (рос **постулат Чаплыгина-Жуковского** англ **Chaplygin-Zhukovskij postulate**) – положення, згідно з яким при безвідривному обтіканні профілю крила потоком ідеальної рідини чи газу точкою плавного сходження струменів з його контуру є хвостова точка профілю. При цьому вважається, що хвостова точка є точкою загострення. Постулате умовою того, щоб при обтіканні профілю з однією гострою крайкою швидкість в усіх точках була скінченною.

п-ти Бора (рос **постулаты Бора**; англ **Bohr postulates**) – основні положення про існування стаціонарних

станів і про квантові переходи з випромінюванням, введені Н. Бором [N. Bohr] у 1913 у його квантовій теорії атома. Див. також **фізика атома**

ПОСУДИНА (рос **сосуд** англ **vessel, flask, bottle, cell, bulb, bucket, case**).

п. Дьюара [**дьюар**] (рос **сосуд Дьюара, дьюар** англ **Dewar (vessel), Dewar flask, Dewar bottle**) – посудина із подвійними стінками, простір між якими відігнаний до високого вакууму, завдяки чому різко зменшується теплообмін конвекцією між навколишнім середовищем і вмістом посудини.

ПОТЕНЦІАЛ, -у [**функція потенціальна**] (рос **потенциал, функция потенциальная** англ **potential [function]; (ел.) potential, voltage**) – характеристика векторних полів, до яких належать багато силових полів (електромагнітне, гравітаційне), а також поле швидкостей у рідині та ін. Якщо потенціал векторного поля $X(r)$ є скалярна функція $\varphi(r)$, $X = \nabla\varphi$, то поле X називають потенціальним (іноді потенціалом називають функцію $U = -\varphi$).

дзета-потенціал (рос **дзета-потенциал** англ **zeta potential**) – див. **потенціал електрокінетичний**

п. векторний (рос **потенциал векторный** англ **vector potential**) – потенціал, який визначає вихрову частину векторного поля. В електродинаміці поле магнітної індукції B є суто вихровим ($\text{div } B = 0$); для цього поля вводять векторний потенціал A (часто називають також вектор-потенціалом): $B = \text{rot } A$. Зв'язок потенціалів і полів не є взаємнооднозначним, тому векторний потенціал слід розглядати як допоміжну величину, що полегшує розрахунок електромагнітних полів.

п. Вудса-Саксона (рос **потенциал Вудса-Саксона** англ **Woods-Saxon potential**) – використовуваний у ядерних моделях потенціал вигляду

$$V(r) = \frac{V_0}{1 + \exp\left(\frac{r - R}{a}\right)}$$

де r – відстань до центра ядра; V_0 , R , a – параметри, що характеризують глибину, радіус і розмиття потенціалу (див. також **модель ядра оболонкова**).

п. деформаційний (рос **потенциал деформационный**; англ **deformation potential**) – зміна енергії електрона в зоні провідності або дірки у валентній зоні при деформуванні напівпровідника, коли змінюється ширина забороненої зони і тим самим змінюється положення дна зони провідності та стелі валентної зони. (див. також **теорія зонна**).

п. дифузійний (рос **потенциал диффузионный**; англ **diffusion potential**) – різниця електростатичних потенціалів, яка встановлюється на межі стику розчинів різного складу, викликана різною рухливістю різних іонів. Див. також **рухливість іонів та електронів**

п. електродний (рос **потенциал электродный**; англ **electrolytic potential, electropolarization potential, electric potential**) – різниця електростатичних потенціалів між гальванічним електродом і розчином електроліту. Виникнення різниці потенціалів на поверхні електродів зумовлене просторовим розподілом додатних і від'ємних зарядів поблизу фазової межі розділу, який виникає внаслідок нерівномірності розподілу електронів у поверхневому шарі металу, утворення орієнтованого шару адсорбованих дипольних молекул, виникнення йонного подвійного електричного шару.

п. електродний нормальний (рос **потенциал электродный нормальный**; англ **normal electrode potential**) – те саме, що **потенціал електродний стандартний**

п. електродний стандартний [**потенціал електродний нормальний**] (рос **потенциал электродный стандартный**, **потенциал электродный нормальный**; англ **normal electrode potential**) – потенціал електрода в такому розчині, де

йони, що беруть участь в електронному процесі, мають активність, яка дорівнює одиниці. П. е. с. визначається відносно нормальногводневого електрода.

п. електрокінетичний [**дзета-потенціал**] (рос **потенциал электрокинетический**, **дзета-потенциал**; англ **electrokinetic potential, zeta potential**) – частина різниці потенціалів, що виникає на межі розділу фаз і зумовлена наявністю подвійного електричного шару.

п. електрохімічний (рос **потенциал электрохимический**; англ **diffusion potential**) – хімічний потенціал для термодинамічної системи, що складається із заряджених частинок (електронів, атомів).

п. запалювання (рос **потенциал зажигания**; англ **ignition potential**) – найменша різниця потенціалів між електродами в газі, необхідна для виникнення самостійного розряду, тобто розряду, підтримання якого не вимагає наявності зовнішніх іонізаторів. При цій різниці потенціалів швидкість іонізації газу міжелектродному проміжку за рахунок різноманітних механізмів електричного пробоя починає перевищувати швидкість дейонізації.

п. збудження (рос **потенциал возбуждения**; англ **excitation potential, critical potential**) – різниця потенціалів, яку повинен пройти електрон у прискорювальному електричному полі, щоб набути запас кінетичної енергії, достатній для збудження атома (або молекули) газу, тобто для переходу валентного електрона атома (або молекули) на вищий енергетичний рівень.

п. ізобарно-ізотермічний (рос **потенциал изобарно-изотермический**; англ. **Gibbs energy, Gibbs thermodynamic potential, free enthalpy**) – те саме, що **енергія Гіббса**

п. ізохорно-ізотермічний (рос **потенциал изохорно-изотермический**; англ. **free energy, Helmholtz (free) energy**) – див. **енергія вільна**.

п. іонізаційний (п. **іонізаційний**) (рос **потенциал ионизационный**; англ

ionic potential, ionization potential, firing potential) – енергія йонізації, поділена на величину заряду електрона e . П. і. дорівнює прискорювальній різниці потенціалів V , яку потрібно прикласти, щоб надати електрону енергію eV , достатню для йонізації атома (або молекули) при їхньому зіткненні. Найчастіше під значенням п. й. розуміють п. і. нейтрального атома в основному стані. Див. також **енергія йонізації**

п. кінетичний (рос. **потенциал кинетический** англ. **kinetic potential**) – те саме, що **функція Лагранжа**

п. нульового заряду [точка металу нульова] (рос. **потенциал нулевого заряда точка металла нулевая** англ. **zero charge potential, metal zero point**) – потенціал електрода, зануреного в електроліт, при якому заряд його дорівнює нулеві, тобто на електроді відсутній іонний подвійний електричний шар.

п. Ньютона (рос. **потенциал Ньютона** англ. **Newton potential**) – див. **потенціал**

п. окисно-відновний (рос. **потенциал окислительно-восстановительный** англ. **redox potential, oxidation-reduction potential**) – потенціал, що встановлюється при зануренні інертного електрода в окисно-відновне середовище (що має як окиснювальні, так і відновлювальні компоненти реакції). Цей потенціал є мірою окиснювальної (або відновлювальної) спроможності середовища.

п. осідання (рос. **потенциал оседания**; англ. **sedimentation potential**) – те саме, що **ефект Дорна**.

п. падіння (рос. **потенциал падения**; англ. **sedimentation potential**) – те саме, що **ефект Дорна**.

п. седиментаційний (рос. **потенциал седиментационный**; англ. **sedimentation potential**) – те саме, що **ефект Дорна**.

п. Гіббса термодинамічний (рос. **потенциал термодинамический Гиббса** англ. **Gibbs thermodynamic potential**) – те саме, що **енергія Гіббса**

п. хімічний (рос. **потенциал химический** англ. **chemical potential**) – функція стану системи, яка визначається як енергія, на яку зростає будь-який із термодинамічних потенціалів при додаванні до системи однієї частинки певного сорту. Решта змінних вважається фіксованими. П. х. використовується для опису термодинамічних систем зі змінним числом частинок, коли в результаті хімічних реакцій, фазових перетворень, наявності зовнішнього поля відбувається зміна числа частинок або їх перерозподіл. Див. також **рівновага термодинамічна, перетворення фазові, статистика Больцмана, статистика Бозе-Ейнштейна, статистика Фермі-Дірака**

п. швидкості (рос. **потенциал скорости** англ. **velocity potential**) – скалярна функція координат і часу, що характеризує векторне поле швидкостей безвихорового потоку рідини або газу.

п. Юкави (рос. **потенциал Юкавы** англ. **Yukawa potential**) – потенціал, який описує поле, створюване статичним нуклоном, що здатен випромінювати нейтральні скалярні мезони з масою $\mu = v\hbar/c$, де

v – величина, обернена радіусу дії п. Ю.

п-ли випереджальні в електродинаміці (рос. **потенциалы опережающие** в электродинамике; англ. **advanced potentials in electro-dynamics**) – потенціали, зміни яких у точці спостереження випереджають за часом зміни джерел. Якщо останні вважати причиною, а перші – наслідком, то п. в. не задовольняють класичний принцип причинності. Однак п. в. часто є розв'язком, формально рівноправним із запізненими потенціалами. Вперше в. п. введені для полів, що збуджуються зарядами і струмами у вакуумі. Існують ситуації, у яких п. в. фігурують у фізично здійснених рішеннях (зворотні хвилі).

п-ли загайні в електродинаміці (рос. **потенциалы запаздывающие** в электродинамике; англ. **lagging**

potentials [delayed potentials, retarding potentials] in electrodynamics) – те саме, що **потенціали запізнені**

п-ли запізнені [потенціали загі́ні] в електродинаміці (рос **потенциалы запаздывающие** в электродинамике; англ **lagging potentials** [delayed potentials, retarding potentials] in electrodynamics) – потенціали електромагнітного поля, що задовольняють принцип причинності. Вони характеризують це поле поряд із напруженостями електричного та магнітного полів (**E** і **H**). Зміна значень потенціалів або полів у точці спостереження r запізнюється відносно зміни джерел поля, розташованих у точці r' , на час $\Delta t = |r - r'|/c$, необхідний для розповсюдження збурення з точки r до r' , c – швидкість поширення збурень.

п-ли парціальні (рос **потенциалы парциальные** англ **partial potentials**) – термодинамічні потенціали, які розглядаються як парціальні мольні величини.

п-ли електромагнітного поля (рос **потенциалы электромагнитного поля** англ **electromagnetic field potentials**) – допоміжні функції, через які виражаються вектори, що характеризують електромагнітне поле. Найчастіше використовуються векторний потенціал **A** та скалярний потенціал ϕ .

п-ли Льєнара-Віхерта (рос **потенциалы Льенара-Вихерта** англ **Lienard-Wichert potentials**) – скалярний і векторний запізнені потенціали, які визначають електромагнітне поле, створюване зарядами, що довільно рухаються. Знайдені

А. Льєнаром (1898) і Е. Віхертом (1900). П. Л.-В. в точці r у момент спостереження t визначаються такими формулами: $\phi = e/[R - \mathbf{v}R/c]$, $\mathbf{A} = (ev/c)/[R - \mathbf{v}R/c]$, де e – величина заряду, $R = r - r'$ – вектор, проведений у точку спостереження r із точки місцеперебування заряду r' у деякий момент часу $t' = t - R(t')/c$, \mathbf{v} – швидкість заряду в момент часу t' .

п-ли термодинамічні (рос **потенциалы термодинамические** англ **thermodynamic potentials**) – функції певного набору термодинамічних параметрів, що дозволяють знайти всі термодинамічні характеристики системи як функції цих параметрів. Усі термодинамічні потенціали пов'язані між собою: за кожним із них за допомогою диференціювання за його параметрами можна знайти всі інші потенціали.

ПОТЕНЦІАЛОМЕТР, -а (рос **потенциалометр** англ **potentialometer**).

п. магнітний (рос **потенциалометр магнитный** англ **magnetic potentialometer**) – котушка для вимірювання різниці магнітних потенціалів чи середньої напруженості магнітного поля між двома точками магнітного кола, а також повної магніторушійної сили в замкнутому контурі.

ПОТЕНЦІАЛОСКОП, -а (рос **потенциалоскоп** англ **beam storage tube, storage (cathode ray) tube, cathode ray memory tube, cathode ray storage tube, memory (cathode ray) tube, recording (cathode ray) tube, Williams tube**) – те саме, що **трубка запам'ятовувальна (електроннопроменева)**.

ПОТЕНЦІОМЕТР, -а (рос **потенциометр** англ **potentiometer, pot (resistor), high-precision variable resistor**) – прилад порівняння, призначений для вимірювання компенсаційним методом ерс, напруг (рідше струмів) або величин, функціонально з ними пов'язаних. У цих приладах у процесі вимірювання відбувається порівняння вимірюваної величини або її частини з електричною мірою, наприклад з ерс нормального елемента

ПОТЕНЦІОМЕТРІЯ (рос **потенциометрия** англ **potentiometry, potentiometric measurements**) – метод

визначення концентрації електроліту, який базується на вимірюванні електрохімічного потенціалу індикаторного електрода, зануреного в досліджуваний розчин.

ПОТІК, -óку (рос. **поток** англ **flux, flow, stream(flow), streaming, current, effluent, flood**; (струмiнь) **blast**).

п. випромiнювання (рос. **поток излучения** англ **radiant flux**) – відношення енергії, що переноситься електромагнітним випромiнюванням через яку-небудь поверхню, до часу перенесення, який значно перевищує період електромагнітних коливань.

п. магнітний (рос. **поток магнитный** англ **magnetic flux, magniflux, magnetic flow**) – потiк Φ вектора магнітної індукції

\mathbf{B} через яку-небудь поверхню S : $\Phi_B = \int_S \mathbf{B} \cdot d\mathbf{S}$

Тут $d\mathbf{S}$ – елемент площі, n – одиничний вектор нормалі до S . У СІ п. м. вимірюється у Веберах (Вб), у гауссовій системі одиниць – у Максвеллах (Мкс). Оскільки вектор \mathbf{B} є суто вихровим ($\text{div } \mathbf{B} = 0$), п. м. через довільну замкнуту поверхню S дорiвнює нулю. Ця властивість, встановлена Гауссом, може порушуватися тільки за наявності всередині S магнітних монополів, поки що гіпотетичних.

п. метеорний (рос. **поток метеорный** англ **meteor flux**) – сукупність (рiй) метеорних частинок, що виникли в результаті розпаду ядра комети і рухаються приблизно вздовж її орбіти. Метеорним потоком називають також сукупність метеорів у земній атмосфері, які породжуються частинками того самого рою.

п. променистий (рос. **поток лучистый** англ **radiant flux**) – те саме, що **потiк випромiнювання**

п. світловий (рос. **поток световой** англ **light flux, luminous flux**) – потужність променистої енергії, яку оцінюють

за світловим відчуттям, яке вона викликає. Вимірюється в люменах

п. тепловий (рос. **поток тепловой** англ **heat flow, thermal flow**) – вектор, напрямок якого протилежний градієнту температури, а абсолютна величина дорiвнює кількості тепла, що проходить через ізотермічну поверхню за одиницю часу. Вимірюється у Ваттах або в ккал/год.

ПОТОКОЗЧЕПЛЕННЯ (в електротехніці) (рос. **потокосцепление** (в

електротехніке); англ **flux linkage, magnetic linkage, linkage** [in electrical engineering]), Ψ – повний магнітний потiк, зчеплений із розглядуваним контуром. Для одновиткового контуру потокозчеплення завжди збігається з магнітним потоком $\Phi = \int_S \mathbf{B} \cdot d\mathbf{S} = \Psi$, де \mathbf{B} – вектор магнітної індукції, а S – поверхня, що обмежується контуром. Для багатовиткового контура

потокозчеплення $\Psi = \sum_{k=1}^n w_k \Phi_k$, де w_k – число витків, з якими зчеплений потiк Φ_k , сума береться за всіма n витками.

ПОТУЖНІСТЬ, -ості (рос. **мощность** англ **power, duty, capability, capacity, watts**) – фізична величина, яка вимірюється відношенням роботи до проміжку часу протягом якого вона виконана. П. у системі СІ вимірюється у Вт.

п. активна (рос. **мощность активная** англ **active power, real power, true power, actual power**) – середнє значення миттєвої потужності P за період змінного струму. Фізично п. а. є середньою швидкістю

перетворення електромагнітної енергії в іншу форму (тепло, світло, механічна енергія і т.д.). Визначається інтегралом

$$P = \frac{1}{T} \int_0^T p \, dt = \frac{1}{T} \int_0^T u \, i \, dt$$

де p , u , i – миттєві значення потужності, напруги та струму.

п. векторна (рос. **мощность векторная** англ. **vector power**) – те саме, що **потужність повна**

п. електрична (рос. **мощность электрическая** англ. **electric(al) power**) – робота електричного струму за одиницю часу. У колі сталого струму електрична потужність дорівнює добутку напруги на струм. У випадку змінних струмів миттєва потужність дорівнює добутку миттєвих значень напруги та струму. Для періодичних струмів доцільно використовувати так звану середню, або активну потужність, яка дорівнює середньому за період значенню миттєвої потужності.

п. звуку (рос. **мощность звука** англ. **sound power**) – енергія, яка передається звуковою хвилею через розглядувану поверхню в одиницю часу. Розрізняють миттєве значення p , z і середнє за період чи за тривалий час. Інтенсивність звуку (середнє питоме значення p , z) – середнє значення p , z , віднесене до одиниці площі.

п. комплексна (рос. **мощность комплексная** англ. **complex power**) – те саме, що **потужність повна**

п. повна [потужність комплексна, потужність позірна, потужність векторна] (рос. **мощность полная, мощность комплексная, мощность кажущаяся, мощность векторная** англ. **total power, gross capability, complex power, apparent watts, vector power**) – величина S , яка дорівнює добуткові дійових значень періодичного струму в колі I та напруги на затискачах U . Вимірюється у В·А. Повна потужність у комплексній формі: $S = UI^*$, де U – комплексне діюче значення напруги, а I^* – комплексна величина, спряжена до комплексного дійового значення струму.

$S = P + iQ$, де P – активна потужність Q – реактивна потужність

п. позірна (рос. **мощность кажущаяся** англ. **apparent watts**) – те саме, що **потужність повна**

п. реактивна (рос. **мощность реактивная** англ. **reactive power, wattless power, imaginary power, jet power**) – амплітуда Q (зі знаком "+" або "-") миттєвої потужності P_x , зумовленої коливаннями енергії між джерелом і приймачем у колі синусоїдного струму (частоти f). Енергія може запасатися в магнітному полі індуктивної котушки L : $W_L = SL^2$, або в електричному полі конденсатора ємністю C : $W_C = SCU^2$. У послідовному коливальному контурі R , L , C :

$P_x = iU_L + iU_C = \frac{d}{dt}(W_L + W_C)$, тобто дорівнює швидкості зміни енергії електричного та магнітного полів (U_L і U_C – падіння напруги на індуктивності та ємності).

п. статистичного критерію (рос. **мощность статистического критерия** англ. **strength of test**) – імовірність відкинути основну гіпотезу, коли в дійсності правильною є конкурентна гіпотеза (альтернатива).

п. телефонна (рос. **мощность телефонная** англ. **telephone power**) – середня потужність електричних високочастотних коливань, промодульованих за амплітудою звуковими коливаннями, за період модульованих коливань. Див. також модуляція амплітудна.

ПОХИБКА (рос. **погрешность** англ. **accuracy, error, inaccuracy, measure of inaccuracy, uncertainty, mistake, lapse, precision, imprecision**).

п. вимірювання (рос. **погрешность измерения** англ. **measurement accuracy, metering accuracy, measurement error, measuring error, error in measurement, error on a measurement, error of measurement, uncertainty in measurement**) – характеристика результату вимірювання, яка являє собою відхил результату вимірювання від

істинного значення вимірюваної фізичної величини (істинним вважається найімовірніше значення, яке визначається спеціальними методами, див. також **обробка результатів вимірювань**).

п. імовірна (п. ймовірна) (рос. **погрешность вероятная** англ. **probable error**) – одна з мір похибки при оцінці результату. Величина ймовірної похибки означає, що отриманий результат відрізняється від середнього, ймовірно не більше, ніж на цю величину. Зазвичай як імовірну беруть 50% похибку, тобто в 50% випадків фактична похибка буде менша за ймовірну. Якщо похибки відповідають нормальному розподілу, то ймовірна похибка μ пов'язана з дисперсією σ^2 співвідношенням $\mu = 0,674 \sigma$.

ПОХІДНА, -ої (рос. **производная** англ. **derivative**).

п. коваріантна (рос. **производная ковариантная** англ. **covariant derivative**) – узагальнення градієнта у випадку криволінійних координат і неевклідової геометрії. Зокрема, для загальних замін координат $x' = x'(y^1, \dots, y^n)$ з $\partial^2 x' / \partial y^i \partial y^j$ тотожно не рівним нулю, к. п. коваріантних і контраваріантних компонент вектора **T** мають відповідно вигляд $\nabla_i T_k = \partial T_k / \partial x_i - T_p \Gamma_{ki}^p$ і $\nabla_i T^k = \partial T^k / \partial x_i + T^p \Gamma_{pi}^k$; тут Γ_{pi}^k – символи Крістоффеля

ПОЧОРНІННЯ (рос. **почернение**; англ. **blackening, darkening; black discoloration**).

п. фотографічне (рос. **почернение фотографическое** англ. **photographic blackening**) – металічне срібло або інша спектрально неселективна світлопоглинальна речовина, що утворюється у фотографічному шарі в результаті дії світла і наступного фотографічного проявлення

ПОШИРЕНІСТЬ, -ості (рос. **распространённость** англ. **abundance**) – див. **розповсюдженість**

ПОШИРЕННЯ [**розповсюдження**] (рос. **распространение** англ. **propagation, spread(ing)**; (вперед) **advance**; (протяжність) **extent**).

п. звуку (рос. **распространение звука** англ. **sound propagation**) – передача звукових коливань у середовищі від одного місця до іншого. Передача коливань у газоподібному середовищі відбувається вздовж напрямку коливань, тобто у вигляді поздовжніх хвиль. У пружних твердих тілах звукові коливання поширюються у вигляді поздовжніх, поперечних і особливих поверхневих хвиль (див. також **хвилі Релея**). Утворення хвиль і їх поширення зі скінченною швидкістю зумовлене пружністю й інертністю середовища, внаслідок чого окремі шари середовища по черзі то прискорюються при розрідженні, то гальмуються при стисненні.

п. звуку наддаліке [**поширення звуку наддальнє**] (рос. **распространение звука сверхдальнее** англ. **long-distance sound propagation**) – поширення звукових коливань у реальних водоймах на відстані порядку тисяч км, зумовлене наявністю підводного звукового каналу.

п. звуку наддальнє (рос. **распространение звука сверхдальнее** англ. **long-distance sound propagation**) – те саме, що **поширення звуку наддаліке**

п. радіохвиль (рос. **распространение радиоволн** англ. **radio (wave) propagation, radiopropagation**) – процес передачі в просторі електромагнітних коливань радіодіапазону (див. також **радіохвиль**).

п. радіохвиль у високих широтах (рос. **распространение радиоволн в высоких широтах**; англ. **radio (wave) propagation [radiopropagation] in high latitudes**) – іоносферний радіозв'язок у діапазоні радіохвиль 3 – 30

МГц, який відзначається відсутністю стабільності та низькою якістю, що зумовлено специфікою середовища розповсюдження – складною неоднорідною структурою полярної йоносфери, яку формують процеси взаємодії йоносфери, магнітосфери Землі та збурень плазми в міжпланетному просторі (*див. також Вітерсонячний*).

п. радіохвиль завиднокільне (*рос распространение радиоволн загоризонтное* *англ over-the-horizon (radio wave) propagation, over-the-horizon (radio wave) transmission*) – те саме, що поширення радіохвиль заобрійне.

п. радіохвиль загоризонтне (*рос распространение радиоволн загоризонтное* *англ over-the-horizon (radio wave) propagation, over-the-horizon (radio wave) transmission*) – те саме, що поширення радіохвиль заобрійне.

п. радіохвиль занебоккраїне (*рос распространение радиоволн загоризонтное* *англ over-the-horizon (radio wave) propagation, over-the-horizon (radio wave) transmission*) – те саме, що поширення радіохвиль заобрійне.

п. радіохвиль заобрійне [поширення радіохвиль завиднокільне, поширення радіохвиль занебоккраїне, поширення радіохвиль загоризонтне] (*рос распространение радиоволн загоризонтное* *англ over-the-horizon (radio wave) propagation, over-the-horizon (radio wave) transmission*) – поширення радіохвиль на відстані, що перевищують відстань прямої видимості. П. р. з. може здійснюватися внаслідок дифракції радіохвиль навколо земної поверхні, через рефракцію радіохвиль у неоднорідній атмосфері Землі та їхнього перевищення дрібномасштабними неоднорідностями атмосфери, а також завдяки ретрансляції

п. радіохвиль хвилевідне (*рос распространение радиоволн волноводное* *англ waveguide radio (wave) propagation, waveguide radiopropagation duct radio (wave)*

propagation, duct radiopropagation guided radio (wave) propagation, guided radiopropagation radio (wave) waveguiding, radio (wave) ducting – поширення радіохвиль у хвилеводі, який утворюється поверхнею Землі та (або) неоднорідністю її атмосфери. Довгі та середні хвилі поширюються в сферичному хвилеводі, утвореному поверхнею Землі та нижньою межею йоносфери; короткі хвилі поширюються в приземних і піднятих над Землю хвилеводах, виникнення яких зумовлене сферичністю Землі та немонотонною залежністю показника залому від висоти. *Див. також хвилевід атмосферний, хвилевід іоносферний*

ПОШИРШАННЯ (*рос уширение* *англ broadening, widening, spreading*).

п. спектральних ліній доплерівське (*рос уширение спектральных линий доплеровское* *англ Doppler line broadening, Doppler line widening* – збільшення ширини спектральних ліній унаслідок ефекту Доплера при русі атомів, що випромінюють.

ПОЯС, -у радіаційний (*рос пояс радиационный; англ belt*).

п. радіаційний (*рос пояс радиационный* *англ radiation belt*) – область навколоземного (навколопланетного) простору з інтенсивними потоками енергійних заряджених частинок.

п. ван Аллена радіаційний (*рос пояс ван Аллена радиационный* *англ radiation belt*) – те саме, що **пояс Землі радіаційний**

п. Землі радіаційний [пояс ван Аллена радіаційний] (*рос пояс Земли радиационный, пояс ван Аллена радиационный* *англ radiation belt*) – область навколоземного космічного простору, яка заповнена зарядженими частинками, захопленими магнітним полем Землі.

ПРАВИЛО (*рос правило* *англ rule, law, principle*).

п. Ампера [правило свердлика, правило правого гвинта] (рос правило Ампера, правило буравчика, правило правого винта англ Ampere's rule, corkscrew rule, right-hand screw rule, screwdriver rule) – правило, сформульоване А. Ампером (А. Ampere), яке визначає залежність між напрямком електричного струму та напрямком магнітного поля, яке створюється цим струмом. Якщо угвинчувати свердлик (правий гвинт) так, щоб він рухався поступально вздовж напрямку струму, то напрямком обертання вказуватиме напрямки індукції магнітного поля. Початкове формулювання П. А.: спостерігач, який пливе вздовж провідника в напрямку електричного струму в ньому таким чином, що він повернений лицем до магнітної стрілки, яка розташована над провідником, бачить північний полюс цієї стрілки відхиленому ліво.

п. дзеркальної симетрії [правило Льовшина] люмінесценції (рос правило зеркальной симметрии [правило Лёвшина] люминесценции; англ mirror symmetry rule) – правило взаємного розташування ліній поглинання та люмінесценції. Див. також співвідношення Степанова універсальне

п. Ленца [закон Ленца] (рос правило Ленца закон Ленца англ Lenz's rule, Lenz's law) – встановлений Е.Х. Ленцом у 1834 на уточнення закону електромагнітної індукції, встановленого Фарадеєм у 1831. П. Л. визначає напрямки індукційного струму в замкнутому контурі при його русі в зовнішньому магнітному полі, а також при деформації контуру та (або) зміні магнітного поля в часі (останні узагальнення не належать Ленцу і введені пізніше). Напрямок індукційного струму завжди такий, що сили, яких він зазнає з боку магнітного поля, протидіють рухові та деформації контура, а створюваний цим струмом магнітний потік намагається компенсувати зміни зовнішнього магнітного потоку.

п. Льовшина люмінесценції (рос правило Лёвшина люминесценции; англ mirror symmetry rule) – те саме, що правило дзеркальної симетрії

п. Маттіссена (рос правило Маттиссена англ Matthiessen rule) – емпіричне правило, яке полягає в тому, що загальний опір кристалічного металевого зразка $\rho(T)$ є сумою опору $\rho_{\text{ф}}(T)$, зумовленого розсіянням електронів провідності на теплових коливаннях решітки (фононах), і опору ρ_0 , пов'язаного з присутністю в металі домішкових атомів та інших дефектів кристалічної решітки: $\rho(T) = \rho_{\text{ф}}(T) + \rho_0$ (Л. Маттіссен [L. Matthiessen], 1864). П. М. справедливе, якщо процесі раткового та домішкового розсіянь незалежні та ізотропні.

п. правого гвинта (рос правило правого винта англ right-hand screw rule, screwdriver rule) – те саме, що правило Ампера

п. свердлика (рос правило буравчика англ corkscrew rule) – те саме, що правило Ампера

п. Стокса (рос правило Стокса англ Stokes rule) – правило, згідно з яким максимум спектру люмінесценції зсунутий в бік довгих хвиль відносно максимуму спектру поглинання. П. С. означає, що при люмінесценції випромінюються переважно кванти меншої енергії, ніж кванти збуджувального світла. П. С. не має абсолютного характеру, оскільки часто існують антистоксові лінії люмінесценції, довжини хвиль яких коротші від довжин хвиль збуджувального світла.

п. сум для інтенсивностей спектральних ліній (рос правило сумм для інтенсивностей спектральних ліній; англ summation rule for spectrum line intensities) – полягає в тому, що сума інтенсивностей усіх компонентів мультиплету, які починаються з одного підрівня з квантовим числом J , пропорційна $2J+1$, а сума інтенсивностей усіх компонентів,

які закінчуються на підрівні J' , пропорційна $2J'+1$. С. п. використовується для визначення інтенсивностей компонентів тонкої структури. Див. також **сіла осцилятора, спектроскопія атома**

п. Трутона (рос. **правило Трутона** англ. **Trouton rule**) – емпіричне правило молекулярної фізики, згідно з яким мольна теплота випаровування рідин при температурах їх кипіння під атмосферним тиском прямо пропорційна температурі кипіння, вираженій в градусах абсолютної шкали, причому коефіцієнтом пропорційності є мольна ентропія пароутворення, яка для більшості рідин дорівнює 20 – 22 кал/ (мольград).

п. фаз (Гіббса) (рос. **правило фаз (Гіббса)**, **правило фаз** англ. **Gibbs phase law, phase law**) – закон термодинаміки багатофазних багатокомпонентних систем, відповідно до якого число фаз r , що співіснують у рівновазі, не може перевищувати числа незалежних компонентів n більше, ніж на два $r \leq n + 2$ (Дж. В. Гіббс [J.W. Gibbs], 1875). В основі правила лежить припущення, що кожній фазі відповідає свій термодинамічний потенціал (наприклад, енергія Гіббса) як функція незалежних термодинамічних параметрів. П. ф. (Г.) задає число термодинамічних ступенів вільності системи (варіантність) і є наслідком умов термодинамічної рівноваги багатокомпонентних багатофазних систем, тому що число незалежних термодинамічних змінних у рівновазі не повинно перевищувати кількості рівнянь для них. П. ф. (Г.) дозволяє розраховувати можливе число фаз і ступенів вільності в рівноважних системах при будь-якій кількості компонентів. Це правило є основою фізико-хімічного аналізу складних систем.

п. Хунда (рос. **правило Хунда** англ. **Hund rule**) – емпіричний спосіб визначення взаємного розташування атомних рівнів, які відповідають заданій електронній конфігурації, але мають різні значення

повного орбітального моменту і повного спіна. Згідно із п. Х., найменшу енергію має стан із найбільшим можливим при даній електронній конфігурації значенням спіну і найбільшим можливим значенням орбітального моменту.

п-ла відбору (рос. **правила отбора** англ. **selection rules**) – встановлюють дозволені квантові переходи між рівнями енергії квантової системи (атома, молекули, кристала, атомного ядра, елементарної частинки) при дії на неї зовнішнього збурення. Якщо стани системи характеризуються за допомогою квантових чисел, то п. в. визначають їхні можливі зміни при квантових переходах певного типу. Квантовий перехід називають забороненим, якщо порушується хоча б одне п. в. Розрізняють точні та наближені п. в. Точні п. в. зумовлені симетрією системи і точних законів збереження та накладають абсолютні заборони на квантові переходи. Наближені п. в. характеризують переходи між рівнями енергії, що описуються наближеними законами збереження.

п-ла кваркової лічби (рос. **правила кваркового счёта** англ. **quark count rules**) – визначають швидкість степеневого спадання перерізів ексклюзивних жорстких процесів взаємодії частинок за участю адронів з ростом енергії і передачі імпульсу залежно від числа кварків і антикварків, які складають ці адрони. Для випадку двочастинкових реакцій формули

п. к. л. визначають енергетичну залежність диференціальних перерізів розсіяння на великі кути при високих енергіях $s^{1/2}$ в системі центра інерції частинок, що зутикаються, і фіксованому куті розсіяння ϑ , а також формфакторів адронів $F_a(t)$ при великих передачах 4-імпульсу $\beta\bar{\beta}$:

$$\frac{d\sigma}{dt}(a+b \rightarrow c+d) \sim (1/s)^{n_a+n_b+n_c+n_d-2} f(\vartheta),$$

$$F_a(t) \sim (1/|t|)^{n_a-1},$$

де n_i – числа елементарних складових (кварків, антикварків) адронів, які беруть участь у реакції ($i = a, b, c, d$), $f(\vartheta)$ – деяка функція ϑ . Наприклад, переріз пружного протон-протонного розсіяння на фіксований кут спадає як s^{10} .

п-ла Кірхгофа [зако́ни Кірхгофа́] (рос **правила Кирхгофа** [зако́ны Кирхгофа́ англ Kirchhoff's laws) – регламентують розподіл сталого струму в розгалужених електричних колах. Перше п. К.: алгебраїчна сума сил струмів, які сходяться в точці розгалуження (вузлі) кола, дорівнює нулю; при цьому знаки струмів, що течуть до вузла і від нього, вважаються протилежними. Друге п. К.: у будь-якому замкнутому контурі, виділеному в колі квазілінійних провідників, алгебраїчна сума сторонніх ерс E_n дорівнює алгебраїчній сумі спадів напруги на послідовних ділянках цього контура:

контура: $\sum_{n=1}^N I_n R_n = \sum_{n=1}^N E_n$, де I_n – струм, R_n

– опір n -ої ділянки, N – число ділянок; при цьому знак струму додатний при збігові його напрямку з умовно обраним напрямком обходу контура, а знак E_n додатний, якщо ерс підвищує різницю потенціалів (напругу) у цьому напрямку.

п-ла сум (рос **правила сумм** англ **summation rules**) – теоретичні співвідношення, які фіксують значення деякої суми (інтеграла) матричних елементів, що характеризують переходи між станами розглядуваної системи.

ПРАЗЕОДИМ, -у (рос **празеодим** англ **praseodymium**), Pr – хімічний елемент III групи періодичної системи елементів, атомний номер 59, атомна маса 140,9077, належить до лантаноїдів

ПРЕДИСОЦІАЦІЯ (рос **предиссоциация** англ **predissociation**).

п. молекули (рос **предиссоциация молекулы** англ **molecule propagation**) – безвипромінювальний перехід збудженої молекули зі стійкого електронного стану

в нестійкий з тією ж енергією, який супроводжується дисоціацією молекули.

ПРЕДСТАВЛЕННЯ [подання] (рос **представление** англ **representation**; (формулювання) **formulation**; (даних чи сигналів) **presentation**; (концепція) **concept**; (обч.) **notion, notation, view**).

р-представлення квантової механіки (рос **р-представление** квантовой механики; англ **р-representation of quantum mechanics**) – те саме, що **представлення імппульсне**

п. взаємодії (рос **представление взаимодействия** англ **interaction representation**) – представлення квантової теорії, в якому залежність від часу вектора стану системи визначається взаємодією (часто розглядається як мале збурення), а залежність від часу відповідних фізичних величин – гамільтоніаном системи без урахування взаємодії. П. в. є проміжним між представленням Шредінгера і представленням Гейзенберга. Запропоноване П.А.М. Діраком [P.A.M. Dirac] і використовується у випадках, коли з гамільтоніана системи виявляється доцільним виділити незбурену частину (у квантовій теорії поля – гамільтоніан вільного поля) і гамільтоніан збурення (взаємодії). П. в. зручне для застосування теорії збурень, тому воно широко використовується в квантовій теорії поля.

п. Гейзенберга [п. Гейзенберга] квантової механіки (рос **представление Гейзенберга** [представление Гейзенберга] квантовой механики; англ **Heisenberg representation of quantum mechanics**) – один з основних способів опису квантової механіки явищ, який полягає в тому, що замість зміни в часі вектора стану системи (як у представленні Шредінгера) розглядається еволюція операторів, які відповідають фізичним величинам. Представлення Гейзенберга та Шредінгера

еквівалентні, між матрицями операторів цих представлень існує простий зв'язок.

п. Гейзенберга квантової механіки (рос **представление Гейзенберга** квантовой механики; англ **Heisenberg representation of quantum mechanics**) – те саме, що **представлення Гейзенберга**

п. групи (рос **представление группы**; англ **group presentation, representation of group**) – зображення елементів групи матрицями або перетвореннями лінійного простору, при якому зберігається первісна групова структура.

п. даних графічне (рос **представление данных графическое** англ **graphic(al) data (re)presentation, pictorial data (re)presentation, picture data (re)presentation, iconic data (re)presentation, graphical data form, graphic data expression**) – спосіб наочного представлення даних у вигляді якогонебудь геометричного образу, що кількісно відповідає числовим даним, і зображення його на кресленні, малюнку. П. д. г. дозволяє іс-точно підвищити ефективність аналізу даних, цінне тим, що залучає до процесу аналізу інтуїцію, здійснюючи перетворення понять в образи й образів у поняття. Поширеним способом представлення однопараметричних функціональних залежностей є побудова графіків у вигляді ряду точок з імовірнісними похибками, діаграм, кривих (у декартових чи полярних координатах); двопараметричних залежностей – фронтальні чи профільні проєкції, лінії однакового рівня, поверхні, призмограми. Багатопараметричні залежності представляють об'єктами багатовимірного простору і досліджують їхні проєкції на двовимірний чи тривимірний простір.

п. імпульсне [**p -представлення**] квантової механіки (рос **представление импульсное** [**p -представление**] квантовой механики; англ **impulse representation** [**p -representation**]

of quantum mechanics) – опис квантовомеханічних систем, заснований на розкладанні векторів станів $|\Psi(t)\rangle$ за базисними векторами $|\mathbf{p}, \mathbf{p}_2, \dots\rangle$, що відповідають певним значенням імпульсів $\mathbf{p}, \mathbf{p}_2, \dots$ кожної з частинок. Якщо число частинок n є фіксованим, то

$$|\Psi(t)\rangle = \int_p d\mathbf{p}_1 d\mathbf{p}_2 \dots d\mathbf{p}_n |\mathbf{p}_1, \mathbf{p}_2, \dots, \mathbf{p}_n\rangle \langle \mathbf{p}_1, \mathbf{p}_2, \dots, \mathbf{p}_n | \Psi(t)\rangle,$$

де амплітуда $\langle \mathbf{p}_1, \mathbf{p}_2, \dots, \mathbf{p}_n | \Psi(t)\rangle$ є n -частинковою хвильовою функцією.

п. конфігураційне [**представлення координатне**] квантової механіки (рос **представление конфигурационное** [**представление координатное**] квантовой механики; англ **configurational representation** [**coordinate representation**] of quantum mechanics) – спосіб опису вектора стану квантовомеханічної системи, де як спостережувані фізичні величини використовуються координати частинок, що утворюють систему.

п. координатне квантової механіки (рос **представление координатное** квантовой механики; англ **coordinate representation of quantum mechanics**) – те саме, що **представлення конфігураційне**

п. Мандельстама [**представлення спектральне подвійне**] (рос **представление Мандельстама, представление спектральное двойное** англ **Mandelstam representation, double spectral representation**) – найпростіше інтегральне представлення для амплітуди розсіяння елементарних частинок (**див. також метод дисперсійних співвідношень**) як функції інваріантних квадрата повної енергії s у системі центра мас і квадрата передачі t 4-імпульсу t (S. Mandelstam, 1959). Властивість п. М. – перехресна симетрія. П. М. лежить в основі багатьох моделей, наприклад,

струнних моделей адронів (див. також **дуальність**).

п. спектральне (рос **представление спектральное** англ **spectral representation, spectral expansion**) – математичний спосіб типу інтегрального представлення інтеграла Коші, який дозволяє задавати матричні елементи матриць, що описують квантові властивості поля

п. спектральне подвійне (рос **представление двойное спектральное** англ **double spectral representation**) – те саме, що **представлення Мандельстама**

п. Шредингера (рос **представление Шредингера** англ **Schroedinger representation**) – одне з можливих рівноправних представлень операторів і хвильових функцій у квантовій механіці. У п. Ш. система описується залежною від часу хвильовою функцією, яка задовольняє рівняння Шредингера, а динамічним змінним відповідають оператори, що явно від часу не залежать.

ПРЕЦЕСІЯ (рос **прецессия** англ **precession, wobble**) – рух твердого тіла, що має нерухому точку O , який визначається зміною кута прецесії ψ (див. також **куті Ейлера**) і являє собою обертання навколо нерухомої осі Oz із кутовою швидкістю прецесії $\omega = d\psi/dt$. Разом із п. тіло здійснює власне обертання з кутовою швидкістю Ω навколо незмінно пов'язаної з тілом осі Oz (вісь власного обертання), а також нутаційний рух, при якому відбувається зміна кута нутації $\theta = z_1 Oz$.

п. Лармора (рос **прецессия Лармора** англ **Larmor precession**) – прецесія системи заряджених частинок (як цілого), що складається з частинок з однаковим відношенням $q_i/m_i = q/m$, які здійснюють нерелятивістський фінітний рух у слабкому магнітному полі \mathbf{H} (q_i і m_i – заряд і маса i -ої частинки). Прецесія відбувається навколо напрямку магнітного поля з кутовою швидкістю $\omega_L = q/(2mc)$,

яка називається частотою Лармора (іноді частотою Лармора називають удвічі більшу величину – гіромагнітну частоту).

ПРИВАБЛИВІСТЬ, **-ості** у теорії елементарних частинок (рос. **прелесть** в теорії елементарних частиц; англ. **beauty**), b – те саме, що **краса**.

ПРИЗМА (рос **призма** англ **prism, prismatic solid**).

п. Амічі (рос **призма Амичи** англ **Amici prism**) – спектральна призма "прямого бачення", яка склеєна з трьох призм – двох зовнішніх із крону та однієї внутрішньої з флінту. П. А. має невелику дисперсію та застосовується в кишенькових спектроскопах та в деяких простих спектральних приладах. Названа іменем Дж. Амічі (G. Amici).

п. Довé (рос **призма Дове** англ **Dove prism**) – відбивальна призма з одним відбиванням, яка не змінює напрямку паралельного пучка світла, що проходить через неї, і створює дзеркальний образ віддаленого предмета.

п. Дóллонда (рос **призма Доллонда** англ **Dollond prism**) – спектральна призма прямого бачення, утворена шляхом занурення скляної призми в посудину з плоскими прозорими стінками, наповнену водою (або іншою рідиною).

п. Ніко́ля [ніко́ль] (рос **призма Николя**, **николь**; англ **nicol**) – див. **прізми поляризаційні**

п. об'єктивна (рос **призма объективная** англ **objective prism**) – призма, що встановлюється перед об'єктивом рефрактора (чи перед отвором рефлектора) для фотографування спектрів небесних світил.

п. оберта́льна (рос **призма оборачивающая** англ **reversal prism**) – див. **система обертання**

п. прямо́го зору (рос **призма прямого зрения** англ **direct vision prism**) – спектральна призма, по черезно складена з трьох або п'яти тригранних призм,

зроблених із крону та флінту (див. також **прізма Амічі**, **прізма Доллонда**, **прізми дисперсійні**). Дисперсія матеріалів і заламлювальні кути складених призм розраховані так, щоб промінь однієї довжини хвилі (зазвичай середньої) виходив із призми прямого зору безвідхилу – вздовжнапряжку надхідного променя.

п. сталого відхилу (рос. **призма постоянного отклонения** англ. **constant deviation prism**) – складна спектральна призма, у якій промінь, що проходить призму в положенні мінімуму відхилу, відхиляється на однаковий сталий кут. Найчастіше застосовується п. с. в. Аббе з кутом відхилу 90° , яка за своєю дією еквівалентна двом тригранним дисперсійним призмам із заламлювальними кутами 30° і однієї поворотної призми повного внутрішнього відбивання.

прізми відбивальні (рос. **призмы отражательные** англ. **reflection prisms**) – оптичні деталі з плоскими відбивальними та заламлювальними поверхнями, що утворюють між собою двогранні кути; один із видів оптичних призм. Зазвичай п. в. виготовляють із такого скла, щоб вони не мали дисперсії та подвійного променезаламу. У п. в. кут падіння променя на першу грань дорівнює куту заламу на останній грані; при цьому напрямком променів, що пройшли через п. в., може змінюватися. У більшості випадків відбивання променя від граней призми є повним внутрішнім відбиванням. Складні п. в. виконують одночасно кілька функцій: змінюють довжину оптичної системи, напрямком оптичної осі системи та перевертають зображення.

прізми дисперсійні (рос. **призмы дисперсионные** англ. **dispersion prisms**) – призми з прозорих речовин для просторового розділення випромінювань із різними довжинами хвиль; застосовуються у спектральних приладах. В основі принципу дії п. д. лежить явище дисперсії світла

прізми оптичні (рос. **призмы оптические** англ. **optical prisms**) – призми з матеріалів, прозорих для оптичного випромінювання в певному інтервалі його частот.

прізми поляризаційні (рос. **призмы поляризационные** англ. **polarization prisms**) – один із класів оптичних призм, найпростіші поляризаційні прилади, призначені для одержання лінійно поляризованого оптичного випромінювання або для визначення характеру та ступеня його поляризації.

прізми спектральні (рос. **призмы спектральные** англ. **spectral prisms**) – тригранні прямі призми, виготовлені з прозорого матеріалу, які слугують для розкладання світла в спектр у спектральних приладах. Залежно від спектральної області застосування, с. п. виготовляють із оптичного скла, кварцу, флюориту, силвіну, фтористого літію, бромистого калію, хлористого натрію та інших матеріалів.

ПРИЙМАЧ, -а (рос. **приёмник** англ. **receiver, receiving box, receiving apparatus, receptor, receptacle, recipient**; (у каналі зв'язку) **listener**; (накопичувач) **accumulator**; (для перфокарт) **bin, stacker**; (даних, повідомлень) **sink**).

НВЧ приймачі (рос. **СВЧ приёмники**; англ. **microwaverceivers**) – те саме, що **радіоприймачі НВЧ** (діапазону).

п. супергетеродійний (рос. **приёмник супергетеродинамный** англ. **superheterodyné**) – те саме, що **супергетеродій**.

п-чі випромінювання надпровідникові (рос. **приёмники излучения сверхпроводниковые**; англ. **superconductor radiation receivers**) – приймальні пристрої, дія яких заснована на зміні стану надпровідника під дією випромінювання. Чутливим елементом п. в. н. є надпровідникова плівка, яку підтримують при деякій температурі, що потрапляє на круту ділянку кривої переходу плівки з нормального в надпровідний стан. Підси-

лювач, у коло якого увімкнена плівка, реєструє зміну опору, що викликана нагріванням плівки потоком випромінювання.

п-чі звуку (рос **приёмники звука** англ **sound receivers**) – пристрої, призначені для виявлення звукових хвиль (див. також **звук**), вимірювання їх характеристик (звукового тиску, коливального зміщення, коливальної швидкості, інтенсивності і т.д.) та для перетворення акустичного сигналу в електричний з метою підсилення, аналізу, передачі на відстань, запису.

п-чі звуку оптоволоконні (рос **приёмники звука оптоволоконные** англ **waveguide fiber sound receivers, guiding fiber sound receivers, optical glass fiber sound receivers, light-carrying fiber sound receivers, light-conducting fiber sound receivers**) – приймачі, дія яких ґрунтується на зміні параметрів світловода (показника залому, довжини, форми і т. п.) під дією звукової хвилі, що призводить до модуляції характеристик світлової хвилі (фази, поляризації, амплітуди), яка поширюється у світловоді. Відповідно до того, який з параметрів світла використовується для визначення характеристик звукової хвилі, розрізняють інтерферометричні, поляризаційні й амплітудні п. з. о.

п-чі оптичного випромінювання (рос **приёмники оптического излучения** англ **optical receivers**) – те саме, що **фотоприймачі**

п-чі та випромінювачі звуку параметричні (рос **приёмники и излучатели звука параметрические** англ **parametric sound transmitters and receivers**) – пристрої, що базуються на використанні ефекту генерації комбінаційних тонів при взаємодії звукових хвиль, у яких роль випромінювальної (приймальної) антени відіграє область середовища, де відбувається нелінійна взаємодія хвиль. Переваги параметричного випромінювача – висока напрямленість, відсутність бокових пелюсток ді-

грами напрямленості та широкосмуговість; незначна зміна частоти нагніту призводить до істотної відносної зміни частоти випромінювання; недолік – невисока ефективність. П. та в. з. п. застосовуються в калібрувальних лабораторних установках, у гідроакустиці та в атмосферній акустиці

п-чі та випромінювачі ультразвукові (рос **приёмники и излучатели ультразвуковые** англ **ultrasonic transmitters and receivers**) – пристрої для перетворення в енергію ультразвукових коливань енергії будь-якого іншого виду (ультразвукові випромінювачі), для виявлення ультразвукового поля та вимірювання величин, які його характеризують (ультразвукові приймачі). Див. також **перетворювачі магнітострикційні**, **перетворювачі п'єзоелектричні**, **приймачі звуку**, **перетворювачі електроакустичні**, **радіометр**, **візуалізація звукових полів**.

ПРИЛАД, -а (рос **прибор** англ **device, apparatus, instrument, unit, widget**).

п. електроннопроменеви́й світлоклáпанний (рос. **прибор электроннолучевой светоклапанный**; англ. **x-y shutter tube**) – вид проєкційних приймальних електроннопроменевих приладів, у якому взаємодія пучка електронів з двовимірною мішенню забезпечує просторово-часову модуляцію широкого світлового потоку, зовнішнього відносно п. с. е. джерела світла. Для реалізації цього прилада використовуються світломодульовальні середовища, в яких під дією поля пучка зарядів змінюється яка-небудь із оптичних властивостей – поглинання, залам, дифракція, поляризація.

п. із зарядовим зв'язком (рос **прибор с зарядовой связью** англ **charge coupled device, charge transfer device**) – інтегральна схема, що являє собою сукупність структур металдіелектрик-напівпровідник (МДН-структур), сформованих

на спільній напівпровідниковій підкладці таким чином, що смужки електродів утворюють лінійну або матричну регулярну структуру. Відстані між сусідніми електродами настільки малі, що істотним стає їх взаємовплив внаслідок перекриття областей просторового заряду поблизу країв сусідніх електродів

п. маятниковий (рос **прибор маятниковый** англ **pendulum device**) – прилад для вимірювання прискорення сили тяжіння *g*.

п-ди вимірювальні електронні (рос **приборы измерительные электронные** англ **electronic instrumentation**) – те саме, що **система вимірювальна електронна**

п-ди вимірювальні та зразкові міри (рос **приборы измерительные образцовые меры** англ **standard measures [standard references, reference ga(u)ges, standard ga(u)ges, test ga(u)ges, master ga(u)ges, inspection ga(u)ges, control ga(u)ges, check ga(u)ges] and measurement instrumentation**) – міри та вимірювальні прилади для збереження одиниць вимірювання і для перевірки та градування за ними інших мір і вимірювальних приладів.

п-ди газорозрядні (рос **приборы газоразрядные** англ **gas discharge devices, gas discharge tubes, discharge tubes**) – те саме, що **прилади іонні**

п-ди дозиметричні (рос **приборы дозиметрические** англ **surveying instrument**) – різновид дозиметричної апаратури для вимірювання доз випромінювання

п-ди електровимірювальні цифрові (рос **приборы электроизмерительные цифровые** англ **digital electrical type instruments**) – прилади, в яких вимірювана неперервна електрична величина (напруга, струм, опір тощо) автоматично перетворюється в дискретний ряд значень, а результат вимірювання подається у цифровому коді.

п-ди електроннопроменеві (рос **приборы электроннолучевые** англ **electron-beam devices**) – те саме, що **трубки електроннопроменеві**

п-ди електростатичні (рос **приборы электростатические** англ **electrostatic instrumentation**) – те саме, що **система вимірювальна електростатична**

п-ди йонні (п-ди іонні) [прилади газорозрядні] (рос **приборы ионные, приборы газоразрядные** англ **ion devices, gas discharge devices, gas discharge tubes, discharge tubes**) – прилади, наповнені яким-небудь інертним газом (He, Ne, Ar, Kr, Xe), ртутною паром або воднем, дія яких заснована на проходженні електричного струму через газорозрядну плазму, що утворюється в міжелектродному просторі. Тиск газів у п. і. становить ($10^4 - 100$) мм рт.ст. Розрізняють п. й. несамотійного дугового розряду, самотійного дугового, жеврійного, іскрового та коронного розрядів. За областю застосування п. й. поділяються в основному на дві групи: прилади перетворювальної техніки, за допомогою яких здійснюється випрямлення змінних струмів, інвертування (перетворення сталого струму в однофазний або багатofазний змінний) і перетворення частоти; прилади обробки та візуального відображення інформації.

п-ди криоелектронні (рос **приборы криоэлектронные** англ **cryoelectronic devices**) – електронні прилади, в яких використовуються явища та процеси, що відбуваються при низьких температурах (умовно $T < 100$ К). Більшість п. к. заснована на явищі надпровідності, зокрема на ефекті Джозефсона а також на особливостях одноелектронного ("квазічастинкового") тунелювання між надпровідниками.

п-ди метеорологічні (рос **приборы метеорологические** англ **meteorological devices**) – група приладів і установок для вимірювання та реєстрації метеорологі-

чних елементів (фізичних характеристик земної атмосфери та підстильної поверхні) і їхніх похідних.

п-ди напівпровідникові (рос. **приборы полупроводниковые** англ. **semiconductor devices, semiconductor solid state devices, monolithic devices**) – загальна назва різноманітних приладів, дія яких базується на властивостях напівпровідників – однорідних і неоднорідних, що містять *p-n*-переходи і гетеропереходи

п-ди напівтіньові (рос. **приборы полутеньевые** англ. **half-shadow polarimeters**) – назва одного з типів поляриметрів, у яких вимірювання кута обертання площини поляризації зводиться до візуального вирівнювання яскравості двох половин поля зору прилада.

п-ди НВЧ газорозрядні (рос. **приборы СВЧ газоразрядные** англ. **microwave gas discharge devices, microwave (gas) discharge tubes**) – див. **прилади НВЧ іонні**

п-ди НВЧ електронні (рос. **приборы СВЧ электронные** англ. **microwave electron devices**) – пристрої для підсилення, генерації та перетворення електричних коливань у діапазоні НВЧ. У вузькому значенні це електровакуумні прилади, які виконують згадані функції в цьому ж діапазоні. До п. НВЧ е. належать, зокрема, клістроли, магнетрони, лампи рухомої хвилі, лампи зворотної хвилі, електронні лампи, діоди тощо.

п-ди НВЧ іонні (п-ди НВЧ йонні) [**прилади НВЧ газорозрядні**] (рос. **приборы СВЧ ионные приборы СВЧ газоразрядные** англ. **microwave ion devices, microwave gas discharge devices, microwave (gas) discharge tubes**) – 1) прилади НВЧ, дія яких заснована на нелінійній провідності газорозрядного проміжка (антенні перемикачі, газорозрядні помножувачі частоти, комутатори, аттенюатори, фазообертачі); 2) газорозрядні

(плазмові) генератори та підсилювачі НВЧ і газорозрядні генератори шумів

п-ди нульові [**нуль-індикатори, покажчики рівноваги**] (рос. **приборы нулевые** англ. **нуль-индикаторы, равновесия указатели**; англ. **null meters, zero instruments, null indicators, null detectors, null(ing) comparators, null-indicating instruments**) – прилади високої чутливості, що слугують для встановлення стану рівноваги при нульових методах вимірювання чи для виявлення нульового значення різниці порівнюваних величин (напруг, струмів, ерстаін.).

п-ди поляризаційні (рос. **приборы поляризационные** англ. **polarization devices**) – оптичні прилади для виявлення, аналізу, одержання та перетворення поляризованого оптичного випромінювання, а також для різноманітних досліджень вимірювань, які використовують явище поляризації світла

п-ди спектральні (рос. **приборы спектральные** англ. **spectral devices**) – прилади для розкладання електромагнітного випромінювання оптичного діапазону в спектр за довжинами хвиль або за частотами і для дослідження цих спектрів. За способом розкладання випромінювання спектрони поділяються на кілька класів: 1) п. с. з просторовим розкладанням; 2) п. с. з амплітудною модуляцією; 3) Фур'є-спектрометри; 4) світлофільтри. За призначенням поділяються на спектроскопи, спектрографи, спектрометра монохроматори.

п-ди фотоелектронні (рос. **приборы фотоэлектронные** англ. **photoemissive devices**) – електровакуумні або напівпровідникові прилади, які перетворюють енергію електромагнітного випромінювання в електричні сигнали або перетворюють зображення невидимих (наприклад, інфрачервоних) променяху видимі зображення. До числа п. ф. належать: фотоелемент із зовнішнім фото ефектом, фотоелектронний помножувач, фотоопір, фотоелемент із запиральним шаром, фо-

тодіод і фототріод а також електроннооптичні перетворювачі зображень і передавальні телевізійні трубки

ПРИЛИПАННЯ (рос **прилипание**; англ **adherence, adhesion, sticking**; (причеплення) **attachment**).

п. електронів (рос **прилипание электронов** англ **electron attachment** – утворення від'ємних іонів за участю вільних електронів).

ПРИНЦИП, -у (рос **принцип** англ **principle, concept, approach, law, modè**).

п. аргумента (рос **принцип аргумента** англ **principle of argument** – твердження, відповідно до якого при однократному обході (у напрямку проти годинникової стрілки) вздовж замкнутого контуру аргумент аналітичної функції, віднесений до 2π , отримує приріст, який дорівнює різниці між кількістю нулів (з урахуванням кратності) і кількістю полюсів (з урахуванням кратності) цієї функції усередині контуру. Передбачається, що контур лежить в області аналітичності розглядуваної функції, що функція не перетворюється в нуль на контурі та що всередині контуру в неї немає ніяких інших особливостей, крім, можливо, полюсів. Термін "аргумент" вживається у звичайному для комплексних чисел розумінні. П. а. відіграє істотну роль у геометричній теорії аналітичних функцій, при дослідженні нулів функції, у теорії стійкості динамічних систем.

п. взаємності [теорема взаємності] (рос **принцип взаимности, теорема взаимности** англ **reciprocity principle, reciprocity relation, reciprocity theorem**) – встановлює перехресний зв'язок між двома джерелами та створюваними ними полями в місцях розташування джерел (з розгляду виключають значення полів в областях, які не мають джерел). П. в. справедливий для різноманітних систем (механічних, акустичних, електромагнітних та інших), які описуються лінійними рівняннями; його наслідком є так звані

співвідношення взаємності для функцій Гріна. Ідея п. в. зустрічається в Дж. Гріна [G. Green, 1828]; наступні узагальнення належать Г. Гельмгольцу [H. Helmholtz, 1860], Дж. В. Стратту (Релею) [J. W. Strutt; Rayleigh, 1873], Х. Лоренцу [H. Lorentz, 1895] та іншим. За допомогою п. в. вдається одержати узагальнений закон Кірхгофа. Одним із наслідків п. в. є збіг діаграм напрямленості антени в режимах передачі та прийому.

п. відносності Галілея (рос **принцип относительности Галилея** англ **relativity principle of Galilei**) – вимога незалежності законів класичної (нерелятивістської) механіки від вибору інерційної системи відліку (ICB), іншими словами, рівняння механіки повинні бути інваріантними щодо перетворень Галілея, тобто перетворень координат r і часу t рухомої матеріальної точки при переході від однієї ICB до іншої: $r \rightarrow r' = r + V t$; $t \rightarrow t' = t$. Тут V – відносна (стала) швидкість двох ICB; штриховані та нештриховані величини належать до різних ICB. Під ICB при цьому розуміється система відліку, у якій виконується перший закон Ньютона. П. в. Г. містить у собі уявлення про абсолютний час і абсолютний простір. Таке уявлення справедливо при $V \ll c$, дес – швидкість світла.

п. відносності Айнштейна (рос **принцип относительности Эйнштейна** англ **relativity principle of Einstein**) – те саме, що **принцип відносності Ейнштейна**

п. відносності Ейнштейна [принцип відносності Айнштейна] (рос **принцип относительности Эйнштейна** англ **relativity principle of Einstein**) – стверджує, що усі фізичні явища (механічні, оптичні, електромагнітні та будь-які інші) при однакових початкових умовах відбуваються однаково у всіх інерційних системах відліку. Цей постулат був очевидно, уперше висловлений А. Пуанкаре [H. Poincare], 1895. Разом із постулатом про незалежність швидкості світла від

руху принцип відносності був покладений А. Ейнштейном в основу побудови теорії відносності, яка привела до глибокого перегляду понять про простір і час. П. в. Е. включає як граничний випадок при малих швидкостях тіл (порівняно зі швидкістю світла) принцип відносності Галілея

п. відповідності (рос. принцип соответствия англ. compatibility principle) – постулат квантової механіки, який вимагає збігу її наслідків з результатами класичної теорії в граничному випадку великих квантових чисел. П. в. є природним проявом того, що квантові ефекти істотно лише при розгляді мікрооб'єктів, коли величини розмірності дії порівнянні зі сталою Планка.

п. віртуальних переміщень (рос. принцип виртуальных перемещений англ. virtual displacement principle) – те саме, що принцип можливих переміщень

п. Гамільтона (рос. принцип Гамильтона англ. Hamilton principle) – див. принцип найменшої дії

п. Гаусса [принцип найменшого примусу] (рос. принцип Гаусса, принцип наименьшего принуждения англ. Gauss principle, principle of least constraint, law of least constraint) – варіаційний принцип механіки, що встановлює одну із загальних властивостей руху механічної системи з будь-якими (голономними та неголономними) ідеальними зв'язками (див. також зв'язки механічні). П. Г. встановлює, що при ідеальних утримувальних зв'язках із усіх кінематично можливих рухів (таких, що допускаються зв'язками), які система може мати, починаючи переміщення з даної конфігурації з даними початковими швидкостями, здійснюватися буде той рух, для якого "примус" Z у кожен момент часу є мінімальним (К.Ф. Гаусс [K.F. Gauss], 1829). Величина Z дорівнює сумі добутків мас усіх точок системи на квадрати їхніх "втрачених" прискорень (різниця між прискоренням, що надається

силою F вільній матеріальній точці, і прискоренням тієї ж точки за наявності зв'язків). Математично п. Г. виражається рівністю $\delta Z = 0$, у якому варіюються тільки прискорення точок системи; при цьому вважається, що сили від прискорення не залежать.

п. Герца [принцип найменшої кривизни] (рос. принцип Герца, принцип наименьшей кривизны англ. Hertz principle, principle of least curvature) – один із варіаційних принципів механіки, відповідно до якого при відсутності активних сил із усіх кінематично можливих траєкторій, таких, що допускаються накладеними зв'язками, реалізувати меться траєкторія, яка має найменшу кривизну, або "найпряміша". З цієї причини п. Г., який називається принципом найпрямішого шляху, можна розглядати як узагальнення галілеєвого закону інерції. П. Г. тісно пов'язаний із принципом найменшого примусу Гаусса (див. також принцип Гаусса) і при ідеальних зв'язках має таке ж математичне вираження ($\delta Z = 0$, Z – примус), тому що кривизна Z -вимірної траєкторії системи пропорційна кореню квадратному з примусу. Принцип використаний Герцем для побудови його механіки, де дія активних сил замінюється введенням відповідних зв'язків.

п. Гюйгенса-Френеля (рос. принцип Гюйгенса-Френеля англ. Huygens Fresnel principle) – основний постулат хвильової теорії, що описує та пояснює механізм поширення хвиль, зокрема світлових. Відповідно до принципу Гюйгенса, кожен елемент поверхні, якого досягла даний момент часу світлова хвиля, стає центром однієї з елементарних хвиль, огинальна яких буде хвильовою поверхнею наступний момент часу (Х. Гюйгенс [Ch. Huygens], 1678). А.Ж. Френель [A.J. Fresnel, 1815] доповнив принцип Гюйгенса уявленнями про когерентність та інтерференцію вторинних хвиль, що дозволило розглядати на основі п. Г.-Ф. також і дифракційні явища. Відповідно до п. Г.-Ф.,

хвильовезбурення в точці P , створюване джерелом P_0 , можна розглядати як результат інтерференції вторинних елементарних хвиль, випромінюваних кожним елементом d деякої хвильової поверхні S з радіусом r_0 . Г.Р. Кірхгоф [G.R. Kirchhoff, 1859] надав п. Г.-Ф. точного математичного вигляду (див. також **метод Кірхгофа зони Френеля**). П. Г.-Ф. дозволяє описувати всі оптичні явища, що стосуються розподілу інтенсивності світла за різними напрямками (прямолінійне поширення світла, відбивання, залам, подвійний променезалам, дифракцію і ін.).

п. Даламбера (рос **принцип Даламбера** англ **d'Alembert principle**) – один із основних принципів динаміки, згідно з яким прикладені до точок матеріальної системи активні сили можуть бути розкладені на рухальні сили (надають прискорення точкам) і втрачені сили, які зрівноважуються протидіями зв'язків (реакціями).

п. Даламбера-Лагранжа (рос **принцип Даламбера Лагранжа** англ **d'Alembert-Lagrange principle**) – один із основних принципів механіки, узагальнення принципу Даламбера та принципу можливих переміщень. Встановлює, що істинний рух механічної системи з будь-якими ідеальними незвільнювальними зв'язками відрізняється від усіх кінематично можливих тим, що тільки для істинного руху сума елементарних робіт усіх активних сил і сил інерції на будь-якому можливому переміщенні системи дорівнює в кожен момент часу нулю.

п. двійстості (рос **принцип двойственности** англ **duality principle, principle of duality**) – теорема, яка встановлює зв'язок між електромагнітним полем дифракції на отворі, прорізаному у нескінченно тонкому ідеально провідному плоскому нескінченному екрані, і полем дифракції на плоскому екрані, який збігається за формою з отвором. П. д. можна вважати аналогом теореми Бабіне, яка пов'язує у фізичній оптиці ди-

фракційні явища на взаємно доповнювальних екранах.

п. детальної рівноваги (рос **принцип детального равновесия** англ **detailed equilibrium principle**) – твердження, згідно якому у статистичній рівновазі системи число будь-яких прямих переходів зі стану системи 1 в стан 2 дорівнює числу зворотних переходів – із стану 2 в стан 1.

п. доповнювальності (рос **принцип дополнительности**; англ **principle of complementarity**) – сформульоване Н. Бором [N. Bohr] у 1927 принципове положення квантової механіки, згідно з яким отримання експериментальної інформації про одну з фізичних величин, що описує мікрооб'єкт (елементарну частинку, атом, молекулу), неминуче призводить до втрати інформації про іншу величину, "доповнювальну" до першої. У квантовій механіці доповнювальним фізичним величинам відповідають оператори, що не комутують між собою.

п. еквівалентності (рос **принцип эквивалентности** англ **equivalence principle, principle of equivalence**) – аналогія між вільним рухом тіл, який спостерігається в неінерційній системі відліку, і рухом тіл у полі тяжіння. П. е. відіграв фундаментальну роль при створенні загальної теорії відносності (див. також **тяжіння**).

п. Журдена (рос **принцип Журдена** англ **Jourdin principle**) – один із диференціальних принципів механіки, відповідно до якого з усіх кінематично можливих рухів механічної системи з ідеальними зв'язками дійсним є той, для якого в кожен момент часу виконується

$$\sum_{i=1}^n (F_i - m_i w_i) \delta v_i = 0, \text{ де } m_i \text{ і } w_i -$$

відповідно маси і прискорення точок системи, F_i – діючі активні сили, δv_i – варіації швидкостей точок системи, визначені за умови, що положення цих точок і їхніх прискорень не варіюються.

п. загальної коваріантності (рос **принцип общей ковариантности** англ **general covariance principle**) – незалежність фізичних законів від вибору системи відліку, яка математично виражається в коваріантному їхньому формулюванні.

п. зворотливості ходу променів світла (рос. **принцип обратимости хода лучей света** англ **reversibility principle of ray path**) – те саме, що **теорема зворотливості**

п. Кюрі (рос **принцип Кюри** англ **Curie principle**) – принцип, згідно з яким кристал під зовнішнім впливом змінює свою точку симетрії так, що зберігає лише елементи симетрії, спільні з елементами симетрії впливу. П. К. виражає симетрійний аспект принципу причинності: симетрія причини зберігається в симетрії наслідків. Сформульований П. Кюрі в 1894 і є основним симетрійним принципом кристалофізики, поряд із принципом Неймана.

п. Ле Шательє Брауна (рос **принцип Ле Шательє-Брауна** англ **Le Chatelier-Brown principle**) – термодинамічний принцип, який виражає дію різних факторів на положення термодинамічної рівноваги: зовнішній вплив, що виводить систему з положення термодинамічної рівноваги, викликає в ній такі процеси, які намагаються послабити результат впливу.

п. максимуму модуля (рос **принцип максимума модуля** англ **maximum modulus principle**) – твердження, відповідно до якого аналітична функція однієї чи декількох комплексних змінних, відмінна від сталої, не може всередині області аналітичності досягати свого максимального за абсолютною величиною значення.

п. максимуму у теорії гармонічних функцій (рос **принцип максимума** в теорії гармонічних функцій; англ **principle of the maximum in harmonical function theory**) говорить, що розв'язок рі-

вняння $\Delta u = 0$, відмінний від сталої і неперервний у якій-небудь області, включаючи точки межі цієї області, досягає свого найменшого і свого найбільшого значень лише на межі.

п. максимуму у теорії рівняння теплопровідності (дифузії) (рос **принцип максимума** в теорії уравнения теплопроводности (диффузии); англ **principle of the maximum in heat conductivity [diffusion] equation theory**) виражає властивість розв'язків рівняння $\Delta u / \Delta t = a^2 \Delta u$, яка полягає в тому, що розв'язок цього рівняння в замкнутій області досягає свого найменшого і найбільшого значень або на межі області, або в початковий момент.

п. можливих переміщень [принцип віртуальних переміщень] (рос **принцип возможных перемещений, принцип виртуальных перемещений** англ **virtual displacement principle**) – один із основних принципів механіки, що виражає загальну умову рівноваги механічної системи. При розгляді умов рівноваги механічної системи методами геометричної статистики дія накладених на систему зв'язків (див. **також зв'язки механічні**) враховується введенням відповідних наперед невідомих сил, названих реакціями зв'язків, врахування яких здійснюється введенням поняття про т. зв. можливі переміщення системи з положення, прийнятого до розгляду.

п. найменшого прімуму (рос **принцип наименьшего принуждения** англ **principle of least constraint, law of least constraint**) – див. **принцип Гаусса**

п. найменшої дії (рос **принцип наименьшего действия** англ **principle of least action, law of least action**) – один із варіаційних принципів механіки, відповідно до якого для даного класу порівнюваних один з одним рухів механічної системи дійсним є той, для якого фізична величина, що називається дією, має мінімум (екстремум). Зазвичай п. н. д. застосовується або у формі Гамільтона

Остроградського, або у формі Мопертюї-Лагранжа.

п. найменшої кривизни (рос **принцип наименьшей кривизны** англ **principle of least curvature**) – див. **принцип Герца**

п. невизначеності (рос. **принцип неопределённости** англ. **uncertainty principle**) – те саме, що **співвідношення невизначеностей**

п. Неймана [**принцип Неймана**] (рос **принцип Неймана** англ **Neumann principle**) – постулат, який встановлює зв'язок симетрії макроскопічних фізичних властивостей кристала із симетрією його зовнішньої форми. Згідно з п. Н., група симетрії будь-якої фізичної властивості повинна містити в собі всі елементи точкової групи симетрії кристала.

п. Неймана (рос **принцип Неймана** англ **Neumann principle**) – те саме, що **принцип Неймана**

п. Онсагера (п. **Онзагера**) (рос. **принцип Онсагера** (**принцип Онзагера**); англ **Onsager principle**) – те саме, що **теорема Онсагера**

п. отвердіння (рос **принцип отвердєвания** англ **induration principle**) – одне з вихідних положень статистики, відповідно до якого стан рівноваги змінюваної механічної системи не порушується при отвердінні (тужавінні) укладу. До змінюваних належать система матеріальних точок, зв'язаних між собою силами взаємодії; уклади твердих тіл, з'єднаних шарнірами, стержнями чи нитками; системи частинок деформовного середовища – рідини чи газу. Стан рівноваги змінюваної системи не може бути порушено приєднанням додаткового зв'язку між точками тілами чи укладу. П. о. входить у число початкових положень про рівновагу тіл.

п. Паулі (рос **принцип Паулі** англ **Pauli principle**) – фундаментальний закон природи, який полягає в тому, що в квантовій системі дві тотожні частинки з напівцілим спіном не можуть одночасно перебувати в одному стані. Сформу-

льований у 1925 В. Паулі для електронів в атомі та названий ним **принципом заборони**, потім розповсюджений на будь-які ферміони. У 1940 Паулі довів, що принцип заборони – наслідок існуючого в квантовій теорії поля зв'язку спіна та статистики; частинки з напівцілим спіном підкоряються статистиці Фермі-Дірака, тому хвильова функція системи однакових ферміонів повинна бути антисиметричною відносно перестановки будь-яких двох ферміонів; звідси й випливає, що в одному стані може перебувати не більше одного ферміона. У рамках сучасних уявлень фізики змушені вважати, що п. П. є абсолютно точним.

п. причинності (рос **принцип причинности** англ **causality principle**) – один із найзагальніших принципів фізики, який встановлює допустимі межі впливу фізичних подій одна на одну. П. п. забороняє вплив даної події на всі минулі події ("подія-причина передує в часі події-наслідку", "майбутнє не впливає на минуле"). Більш сильний релятивістський п. п. виключає також взаємний вплив подій, розділених просторово подібним інтервалом, для яких самі поняття "раніше", "пізніше" не абсолютні, а міняються місцями зі зміною системи відліку.

п. Сен-Венана у теорії пружності (рос **принцип Сен-Венана** в теорії упругости; англ **Saint-Venant principle in elasticity theory**) – принцип, відповідно до якого зрівноважена система сил, прикладена до якої-небудь частини поверхні однорідного пружного тіла, викликає в ньому напруження, що швидко зменшуються при віддаленні від цієї частини. П. С.-В. встановлює локальність ефекту самозрівноважених зовнішніх навантажень (А. Сен-Венан [A. Saint-Venant], 1885). Цей принцип дозволяє одні межові умови (дійові сили) замінювати іншими за умови, що рівнодійната головний момент нової заданої системи сил зберігають свої значення.

п. суперпозиції (рос. принцип суперпозиции англ principle of superposition, superposition theorem) – фундаментальний принцип, що виражає властивості полів, зокрема електромагнітних, згідно з яким результуюче поле (розподіл у просторі векторів поля) кількох одночасно діючих полів дорівнює сумі цих полів. Математично цей принцип виражається лінійністю рівнянь, які визначають поле. П. с. у квантовій механіці є основним принципом, який дозволяє одержати певний стан як суперпозицію станів, які описуються хвильовими функціями.

п. суперпозиції станів (рос. принцип суперпозиции состояний; англ. principle of state superposition) – постулат квантової механіки, згідно з яким лінійна суперпозиція будь-яких можливих станів системи, взятих із довільними коефіцієнтами, є також можливим станом системи. П. с. с. дозволяє усунути суперечність між хвильовим і корпускулярним описом явищ.

п. тотожності (рос. принцип тождественности англ identity principle, principle of identity) – фундаментальне положення квантової механіки, згідно з яким дві однакові частинки неможливо розрізнити експериментально. У формі принципу Паулі п. т. складає основу теорії атомних і молекулярних спектрів, теорії металів, теорії хімічних зв'язків і т. д.

п. Ферма (рос. принцип Ферма англ Fermat principle) – основний принцип променевої (геометричної) оптики, який стверджує, що дійсний шлях поширення світла з однієї точки в іншу є тим шляхом, для проходження якого світлу потрібен мінімальний (або максимальний) час порівняно з будь-яким іншим геометрично можливим шляхом між цими ж точками. Із п. Ф. витікають основні закони променевої оптики – закон відбивання та закон залому. Аналогія між п. Ф. і варіаційними принципами механіки зіграла велику роль у розвитку сучасної динамі-

ки, теорії оптичних інструментів, квантової механіки.

п. Фрэнка-Кондона (рос. принцип Франка-Кондона англ Frank-Condon principle) – твердження, згідно з яким при переході молекули з одного електронного стану в інший не відбувається помітної зміни ні відносного положення, ні швидкостей атомних ядер, що складають молекулу. Іншими словами, перебудова електронної оболонки в молекулі відбувається значно швидше, ніж зміна геометрії молекули чи швидкості ядер. П. Ф.-К. поширюється як на оптичні переходи поглинаннями випромінюванням світла, так і на неоптичні переходи, наприклад, при предисоціації чи зіткненнях.

п-пи механіки варіаційні (рос. принципы механики вариационные англ variational principles of mechanics) – положення, що встановлюють властивості, якими дійсний рух чи стан рівноваги механічної системи (тобто такий, що фактично відбувається під дією заданих сил) відрізняється від усіх її кінематично можливих рухів (станів), які дозволяють одержати як наслідок рівняння руху чи умови рівноваги цієї системи. Ряд п. м. в. виражає ці властивості у вигляді, що дозволяє поширити принцип на інші області фізики. До основних диференціальних п. м. в. належать: принцип можливих переміщень, принцип Даламбера – Лагранжа; принцип Журдена, принцип найменшого примусу (див. також **принцип Гаусса**), принцип найменшої кривизни (див. також **принцип Герца**). До інтегральних п. м. в. належить так званий принцип найменшої (стаціонарної) дії (найчастіше у формі Гамільтона – Остроградського чи Мопертюї – Лагранжа).

ПРИПЛІВ, -у (рос. прилив; англ. flow, flooding, flush, tide, flood tide, high water, afflux, flash).

п-ви та відпливи (рос. приливы и отливы; англ. ebbs and flows) – по чергові підняття й опускання рівнів води в океанах, морях та інших басейнах, деформація твердого тіла Землі й атмосфери під дією тяжіння Місяця та Сонця.

ПРИСКОРЕННЯ [пришвид] (рос. ускорение англ. acceleration, speedup) – векторна величина, яка характеризує швидкість зміни вектора швидкості точки за його числовим значенням та за напрямком. Вектор п. дорівнює першій похідній від вектора швидкості за часом, напрямлений у бік увігнутості траєкторії точки і лежить у стичній площині.

п. авторезонансний [пришвид] (рос. ускорение авторезонансное англ. self-resonance acceleration) – див. **прискорення когерентне, методі прискорення колективні**

п. вільного падіння [прискорення] (рос. ускорение свободного падения, ускорение силы тяготения англ. gravitational acceleration, acceleration of gravity, intensity of gravity, gravity) – прискорення, з яким рухається матеріальна точка під дією сили тяжіння. Як і сила тяжіння, в. п. залежить від широти місцевості та висоти над рівнем моря. На широті Києва в. п. $g = 981 \text{ см/сек}^2$.

п. дотичне [прискорення] (рос. ускорение касательное, ускорение тангенциальное англ. tangential acceleration) – складова прискорення, спрямована вздовж дотичної до траєкторії. При рівності п. д. нулю рух точки є рівномірним, при його сталості – рівнозмінним.

п. когерентне [пришвид] (рос. ускорение когерентное англ. coherent acceleration) – принцип прискорення заряджених частинок, у якому для цілей прискорення використовуються власні поля згустків заряджених частинок. За-

пропонований і названий В.І. Векслером у 1956. Принцип п. к. послужив основою розвинених пізніше колективних методів прискорення.

п. Коріоліса [прискорення поворотне, пришвид Коріоліса, пришвид поворотний] (рос. ускорение Кориолиса, ускорение поворотное; англ. Coriolis acceleration) – додаткове прискорення $w_{\text{кор}}$, яке точка одержує при складному русі, коли рухома система відліку переміщується не поступально (див. **рух відносний**). Вектор $w_{\text{кор}}$ і його модуль обчислюються відповідно за формулами $w_{\text{кор}} = 2[\omega_{\text{нер}} v_{\text{відн}}]$ і $w_{\text{кор}} = 2\omega_{\text{нер}} v_{\text{відн}} \sin \alpha$, де $\omega_{\text{нер}}$ – кутова швидкість повороту рухомої системи відліку відносно нерухомої, $v_{\text{відн}}$ – відносна швидкість точки, α – кут між $v_{\text{відн}}$ і $\omega_{\text{нер}}$. Напрямок п. К. знаходимо, спроектувавши вектор $v_{\text{відн}}$ на площину, перпендикулярну $\omega_{\text{нер}}$ і повернувши цю площину на 90° у бік обертання.

п. кутове [пришвид] (рос. ускорение угловое англ. angular acceleration) – векторна величина, яка характеризує швидкість зміни кутової швидкості твердого тіла. Чисельно п. к. дорівнює відношенню елементарної зміни кутової швидкості до елементарного проміжку часу, за який ця зміна відбулася. Напрямок вектора п. к. збігається з напрямком зміни кутової швидкості.

п. нормальне [прискорення доцентрове, пришвид нормальний, пришвид доцентровий] (рос. ускорение нормальное, ускорение центростремительное англ. normal acceleration, centripetal acceleration) – складова прискорення точки при криволінійному русі, напрямлена вздовж головної нормалі траєкторії до центра кривизни. Чисельно п. н. дорівнює v^2/r , де v – швидкість точки, r – радіус кривизни траєкторії. При русі по колу п. н. може обчислюватися за формулі $R\omega^2$, де R – радіус кола ω – кутова швидкість обертання цього радіуса. При прямолінійному русі п. н. дорівнює нулю.

п. поворотне [пришвидповоротний] (рос **ускорение поворотное** англ **Coriolis acceleration**) – те ж, що й **прискорення Копіоліса**

п. сили тяжіння [пришвидсили тяжіння] (рос **ускорение силы тяготения** англ **intensity of gravity, gravity**) – див. **прискорення вільного падіння**

ПРИСКОРЮВАЧ, -а [пришвидшувач] (рос **ускоритель** англ (пристрій) **accelerator, acceleration installation; (стартовий) booster; (косм.) accelerating engine, booster) motor; (пусковий) launcher; (каталізатор) accelerator**)

п. високовольтний [пришвидшувач високовольтний] (рос **ускоритель высоковольтный** англ **high-voltage accelerator**) – пристрій для прискорення заряджених частинок електричним полем, сталим протягом усього часу прискорення частинок. Основні елементи п. в. – джерело заряджених частинок, прискорювальна система та високовольтний генератор. Основна перевага п. в. – одержання пучків заряджених частинок із високою стабільністю енергії і малим розкидом за енергіями частинок, створення установок із великою потужністю та високим ккд.

п. електростатичний [пришвидшувач електростатичний] (рос **ускоритель электростатический** англ **electrostatic accelerator**) – див. **генератор електростатичний**

п. із жорстким фокусуванням [пришвидшувач із жорстким фокусуванням] (рос **ускоритель с жесткой фокусировкой** англ **rigid focusing accelerator**) – прискорювач заряджених частинок для одержання протонів та електронів із великою енергією, в якому використовується метод жорсткого, або сильного фокусування. До них належать сильнофокусувальні синхротрони та синхрофазотрони лінійні прискорювачі

п. індукційний [пришвидшувач індукційний] (рос **ускоритель индукционный** англ **induction accelerator**) –

прискорювач заряджених частинок, у якому приріст енергії частинок відбувається за рахунок ерс індукції, створюваної змінним магнітним потоком.

п. кільцевий [пришвидшувач кільцевий] (рос **ускоритель кольцевой** англ **annular accelerator**) – циклічний прискорювач заряджених частинок у якому радіуси орбіт частинок змінюються у відносно невеликому діапазоні [$(R_{\text{макс}} - R_{\text{мін}}) / R_{\text{мін}} \ll 1$], так що магнітна система має вигляд кільця. До п. к. належать бетатрон і всі циклічні резонансні прискорювачі зі змінним у часі магнітним полем (синхротрони, синхрофазотрони).

п. лінійний протонний [пришвидшувач лінійний протонний] (рос **ускоритель линейный протонный** англ **proton linear accelerator, proton linac**) – лінійний прискорювач, призначений для прискорення важких нерелятивістських частинок (протонів, іонів).

п. перезарядний [тандем, пришвидшувач перезарядний] (рос **ускоритель перезарядный, тандем** англ **recharge accelerator, tandem**) – високовольтний прискорювач у якому завдяки перезарядці прискорюваних частинок (зміні знака, а іноді й величини заряду) одна й та ж сама прискорювальна напруга застосовується двічі: від'ємні йони прискорюються при русі до позитивно зарядженого високовольтного електрода, а позитивні йони, що утворилися після перезарядки, – при русі від нього до електрода з нульовим потенціалом. Використання перезарядки дозволяє при тій же напрузі генератора збільшити енергію протонів удвічі, а енергію важких частинок – у кілька разів. При цьому полегшуються живлення й обслуговування йонного джерела, що перебуває під нульовим потенціалом. Ідея використовувати перезарядку для збільшення енергії прискорюваних частинок запропонована В.Х. Беннеттом [W.H. Bennett] у 1935, однак вона була реалізована лише у 1958 після розробки ефективних джерел від'ємних іонів і перезарядних пристроїв мішеней.

п. резонансний [пришвидшувач резонансний] (рос **ускоритель резонансный** англ **resonance accelerator**) – прискорювач елементарних частинок, у якому прискорення проводиться змінним височастотним електричним полем. До п. р. належать лінійні прискорювачі та всі циклічні прискорювачі, крім бетатронів. У п. р. частинки проходять прискорювальні проміжки лише в ті моменти часу, коли поле в них перебуває в рівноважній фазі чи поблизу неї.

п-чі великострумові [прискорювачі сильнострумові, пришвидшувачі сильнострумові, пришвидшувачі великострумові] (рос **ускорители сильноточные** англ **high-current accelerators**) – установки для отримання великострумових пучків заряджених частинок (електронів і йонів), що створюють струм $> 10^4$ А при енергії частинок $> 10^5$ еВ. П. в. використовуються головним чином для нагріву плазми

п-чі заряджених частинок [пришвидшувачі заряджених частинок] (рос **ускорители заряженных частиц** англ **charged particle accelerators**) – установки для одержання пучків протонів, електронів, дейтронів, α -частинок з енергією від сотень кеВ до десятків БеВ і вище. Основна область застосування прискорювачів – це ядерна фізика, мезонна фізика, фізика високих енергій. П. з. ч. можна розбити на 3 групи: 1) електро-статичні лінійні прискорювачі (каскадний генератор, генератор ван-дер-Граафа, імпульсний генератор, імпульсний трансформатор та ін); 2) резонансні лінійні прискорювачі; 3) циклічні прискорювачі протонів і електронів (**бетатрон, мікротрон, циклотрон, фазотрон, синхротрон, синхрофазотрон**).

п-чі лінійні [пришвидшувачі лінійні] (рос **ускорители линейные** англ **linear accelerators, linacs**) – прискорювачі заряджених частинок, у яких траєкторії частинок близькі до прямих ліній. П. л. утворюють 4 відосіблені групи: високовольтні прискорювачі лінійні індук-

ційні прискорювачі, лінійні резонансні прискорювачі, колективні прискорювачі (див. також **методи прискорення колективні**). Термін "п. л." частіше застосовується до 2-ої і 3-ої груп. Незважаючи на розходження в схемах побудови, в усіх п. л., у зв'язку з однократним проходженням заряджених частинок через прискорювальні шпари, застосовують сильні прискорювальні поля.

п-чі плазмові [пришвидшувачі плазмові] (рос **ускорители плазменные** англ **linear accelerators**) – клас плазмових намічних пристроїв для отримання плазми з енергією йонів від 10 еВ і вище.

п-чі сильнострумові [пришвидшувачі сильнострумові] (рос **ускорители сильноточные** англ **high-current accelerators**) – те саме, що **прискорювачі великострумові**

п-чі хвильові [пришвидшувачі хвильові] (рос **ускорители волновые** англ **wave accelerators**) – пристрої для прискорення йонів хвилями просторового заряду з регульованою фазовою швидкістю, що виникають в електронному пучку при його проходженні через певні хвильовідні структури (див. також **методи прискорення колективні**).

ПРИСТРІЙ, -ою (рос **устройство** англ **device, arrangement, unit, widget, rig, attachment, assembly, apparatus, facility, gear, element, machine, setup, station, structure, system, technology; (механічний) mechanism**).

п. відліковий вимірювального прилада (рос **устройство отсчётное измерительного прибора**; англ **readout [measuring indicator] of a measuring device**) – слугує для візуального визначення значень вимірюваної величини за положенням покажчика (штрихового або стрілкового) за поділками шкали чи безпосередньо за цифрами.

п. очікувальний (рос **устройство ждущее** англ **waiting device**) – імпульсна електронна схема, яка при подачі

зовнішнього сигналу запуску переходить із по-чаткового стійкого стану в квазі-стійкий, а потім під дією внутрішніх процесів повертається в початковий стан. Процеси переходів мають наростальний, лавиноподібний характер. Прикладом о. п. може слугувати очікувальний мульти-вібратор (одновібратор). Деякі релаксаційні генератори (напр., блок-генератор, фантастрон) можуть бути переведені в очікувальний режим і діяти як п. о.

п. порівнювальний (рос. **устройство сравнивающее**; англ. **comparator (unit), comparing unit, comparative instrument, comparison instrument, transition detector, zero-crossing detector, comparator base, comparison base, control base, standard base, standard(ization) length**) – див. компаратор.

п. радіопередавальний (рос. **устройство радиопередающее** англ. **transmitting set, radio set, radio transmitting equipment**) – див. радіопередавач.

п. радіоприймальний (рос. **устройство радиоприёмное** англ. **receiving set, wireless, radio set, set**) – див. радіоприймач.

пристрої запам'ятовувальні (рос. **устройства запоминающие** англ. **memory [devices], storage [devices], store, memory units, storage units**) – те саме, що **пристрої пам'яті**

пристрої запам'ятовувальні голографічні (рос. **устройства запоминающие голографические** англ. **holographic memory [devices], holographic storage [devices], holographic store, holographic memory units, holographic storage units**) використовують голографічний спосіб запису, збереження і відновлення інформації, представленій у двійковому коді, алфавітно-цифровому вигляді або у вигляді зображень. Інформація може бути записана як плоска або об'ємна, амплітудна, фазова або поляризаційна голограма (див. також **голографія**).

пристрої запам'ятовувальні електростатичні (рос. **устройства запоминающие электростатические** англ. **electrostatic memory [devices], electrostatic storage [devices], electrostatic store, electrostatic memory units, electrostatic storage units**) – тип запам'ятовувальних пристроїв, у яких запам'ятовування інформації засноване на властивості конденсатора зберігати протягом деякого часу наданий йому заряд або на властивості діелектрика зберігати стан залишкової поляризації.

пристрої запам'ятовувальні магнітні (рос. **устройства запоминающие магнитные** англ. **magnetic memory [devices], magnetic storage [devices], magnetic store, magnetic memory units, magnetic storage units**) – тип запам'ятовувальних пристроїв, які застосовуються в автоматичній, технічній зв'язку, машинах із програмним керуванням і в обчислювальній техніці, у яких для запису інформації використовується явище залишкового намагнічення феромагнітних матеріалів.

пристрої імпульсні (рос. **устройства импульсные** англ. **pulse devices**) – пристрої, призначені для генерування перетворення імпульсних сигналів, а також сигналів, форма яких характеризується швидкими змінами, що чергуються з порівняно повільними процесами (паузами). У більшості випадків в п. і. використовують відеоімпульси – короточасні уніполярні зміни струму або напруги, розділені паузами (див. також **сигнал імпульсний**).

пристрої охолоджувальні напівпровідникові (рос. **устройства охлаждающие полупроводниковые** англ. **semiconductor cooling devices**) – див. **холодильники термоелектричні**

пристрої пам'яті [пристрої пам'яті, пристрої запам'ятовувальні] (рос. **устройства памяти, устройства запоминающие** англ. **memory [devices], storage [devices], store, memory units, storage units**) – в обчислювальній техніці (див.

також **машина електронна обчислювальна**) пристрої для запису, збереження і відтворення інформації. Як носій інформації може виступати фізичний сигнал, який поширюється у середовищі, або саме середовище. Найменша ділянка середовища носія інформації, що дозволяє зберігати одиницю інформації, називається елементом пам'яті (ЕП). П. п. характеризуються часом запису (зчитування) інформації, характерним часом її збереження, густиною розміщення інформації на носії, інформаційною ємністю, енергією, необхідною для перемикання ЕП, і т. д. Поряд із розподілом п. п. за фізичними принципами роботи ЕП, п. п. поділяються на зовнішні, оперативні, кеш, регістрові, котрі відрізняються швидкодією та місткістю інформації.

пристрої пам'яті (рос **устройства запоминающие** англ **memory [devices], storage [devices], store, memory units, storage units**) – те саме, що **пристрої пам'яті**

ПРИЧИННІСТЬ, -ості (рос **причинность** англ **causality, causation**) – філософська категорія, яка в найзагальнішому абстрактному сенсі виражає залежність існування одних фрагментів дійсності від існування інших її фрагментів. У більш вузькому значенні п. – це зв'язок явища або зміни стану якої-небудь системи з сукупністю умов, які породжують це явище.

ПРИШВИД, -у (рос **ускорение** англ **acceleration, speedup**) – див. **прискорення**.

ПРИШВИДШУВАЧ, -а (рос **ускоритель** англ (пристрій) **accelerator, acceleration installation**; (стартовий) **booster**; (косм.) **accelerating engine, booster motor**; (пусковий) **launcher**; (каталізатор) **accelerator**) – див. **прискорювач**

ПРОБІЙ, -бою (рос **пробой** англ **breakdown, disruptive discharge**; (діелектрика) **disruption, rupture, puncture**; (поверхневий) **flashover**).

п. акустичний (рос **пробой акустический** англ **acoustic breakdown**) – спотворення траєкторії електронів у металі в магнітному полі, що супроводжується зміною їхньої топології, під дією інтенсивної УЗ хвилі (див. також **ефект Шубнікова-деХааза**).

п. вакуумний [пробій вакууму] (рос **пробой вакуумный, пробой вакуума** англ **vacuum breakdown**) – втрата вакуумним проміжком властивостей електричного ізолятора при прикладенні до нього електричного поля, напруга якого перевищує певну величину (напругу вакуумного пробоя). При п. в. електропровідність різко зростає, і середовище в проміжку стає провідним. Розвиток п. в. починається з появи так званих темнових, або предпробійних, струмів, які викликаються переважно автоелектроною емісією з мікрівістрів поверхні катода. Існують теорії та гіпотези для пояснення виникнення п. в. Явища п. в. широко використовуються в приладах і установках (наприклад, у вакуумних вимикачах).

п. вакууму (рос **пробой вакуума** англ **vacuum breakdown**) – те саме, що **пробій вакуумний**

п. газу (рос **пробой газа** англ **gas breakdown**) – нестационарний процес інтенсивної йонізації газу під дією зовнішнього сталого або змінного електричного поля при досягненні ним деякої критичної (граничної) величини. У цьому випадку "затравковий" вільний електрон під дією поля набирає енергію, достатню для йонізації атома, і, втягуючи далі в процес йонізації все нові та нові покоління електронів, породжує електронну лавину.

п. електричний (рос **пробой электрический** англ **electric(al) breakdown, voltage breakdown, voltage failure**) – узагальнена назва різних за фізичною природою процесів, пов'язаних зі зміною провідних властивостей середовища під

дією електричного поля. У результаті п. е. різко зростає струм у середовищі, початково неелектропровідному (або дуже слабо провідному), у деяких випадках може змінитися агрегатний стан речовини.

п. магнітний (рос. **пробой магнитный**; англ. **magnetic breakdown**) – квантове тунелювання електронів провідності в магнітному полі між класичними електронними орбітами, що відповідають різним енергетичним зонам (див. також **пробій магнітний** у металах)

п. магнітний у металах (рос. **пробой магнитный** в металах; англ. **magnetic breakdown in metals**) – квантове тунелювання електронів провідності в магнітному полі крізь класично заборонені області імпульсного простору в місцях зближення електронних орбіт.

п. світловий (рос. **пробой световой**; англ. **light breakdown, optical breakdown**) – те саме, що **пробій оптичний**, див. також **розряди оптичні**.

ПРОВІДНИК, -а струму (рос. **проводник тока**; англ. **conductor (material), conducting material**; (доріжка) **track, conductive track, conductor track, wiring track, stringer**; (жили) **streak**).

п-кі аморфні та склісті (рос. **проводники аморфные и стеклообразные**; англ. **amorphous and vitreous conductor**) – те саме, що **провідники аморфні та склоподібні**

п-кі аморфні та склоподібні [**провідники аморфні та склісті**] (рос. **проводники аморфные и стеклообразные**; англ. **amorphous and vitreous conductor**) – аморфні та склоподібні речовини, що мають властивості напівпровідників. П. а. та с. характеризуються наявністю ближнього та відсутністю далекого порядку (див. також **порядок дальній і близький**). Особливості п. а. та с. пов'язані з особливостями енергетичного спектру електронів (див. також **теорія зони** та **системи неупорядковані**). П. а. та

с. широко застосовуються в оптичному приладобудуванні.

п-кі двовимірні (рос. **проводники двумерные**; англ. **two-dimensional conductors**) – штучно створені електропровідні системи на межі розділу двох погано провідних середовищ (вакуум-діелектрик, напівпровідник-діелектрик). Прикладом п. д. є шар електронів, утримуваних над поверхнею діелектрика з від'ємною спорідненістю до електрона (напр., рідкого He) силами електростатичного притягання, а також перпендикулярним до поверхні полем.

п-кі органічні (рос. **проводники органические**; англ. **organic conductor**) – сполуки, що містять поряд із вуглецем також елементи набору H, N, S, Se, O, P, які мають провідність $\sigma \geq 1 \text{ Ом}^{-1}\text{см}^{-1}$ (малий питомий опір ρ) і таку ж температурну залежність $\sigma(T)$, як і в металів (зменшення ρ при охолодженні). П. о. називають також синтетичними металами (електронні властивості, характерні для металів, отримані в них шляхом синтезу спеціальних органічних сполук; природні органічні сполуки є діелектриками). Синтезовані п. о. з $\sigma \sim 10^5 - 10^6 \text{ Ом}^{-1}\text{см}^{-1}$ при $T \approx 4 \text{ К}$ (див. також **надпровідники органічні**). Існуючі п. о. можна розділити за структурою на два типи – кристали з перенесенням заряду та полімери

п-кі суперіонні (рос. **проводники суперіонные**; англ. **superionic conductor**) – див. **суперпровідники іонні**.

ПРОВІДНІСТЬ, -ості [електропровідність] (рос. **проводимость, электропроводность**; англ. **conductivity, conduction, electrical conduction**) – характеристика речовини, яка визначає її спроможність переносити електричні заряди під дією електричного поля. Залежно від природи електричних зарядів, які створюють струм, розрізняють три види е.: електронну, йонну та змішану. Мірою

п. є питома диференціальна п. – це похідна від густини струму за напруженістю електричного поля, вимірюється у Міжнародній системі одиниць в $Ом^{-1} \cdot м^{-1}$.

п. р-типу (рос проводимость **р-типа** англ **p-type conduction**) – те саме, що **провідність діркова**.

п. активна (рос проводимость **активная** англ **electrical conductance, direct-current conductance**) – відношення активної потужності, яка поглинається в ділянці кола, до квадрату величини падіння напруги на цій ділянці кола: $g = \frac{P}{U^2}$.

П. а. є дійсною частиною комплексної повної провідності: $Y = g - jb$, де $-b$ реактивна провідність. П. а. може бути виражена через реактивний r та повний z опір:

$$g = \frac{r}{z^2}.$$

п. атмосфери електрична (рос проводимость **атмосферы** электрическая; англ **atmosphere conductivity, electrical**) – зумовлена переважно наявністю в атмосфері йонів і дорівнює

$$\lambda = e \left(\sum_i n_i u_i + \sum_j n_j u_j \right),$$

де e – заряд

електрона, n_i, n_j – концентрації відповідно додатної та від'ємно заряджених йонів з рухливостями u_i і u_j . Величина провідності атмосфери залежить від опадів, вологості, турбулентності атмосфери й інших характеристик; вона зменшується зі збільшенням забруднення атмосфери і зростає зі збільшенням її йонізації.

п. високочастотна (рос проводимость **высокочастотная** англ **high-frequency conductivity**) – характеристика $\sigma(\omega)$ провідників, за допомогою якої задається лінійний зв'язок між густиною струму j та напруженістю прикладеного змінного електричного поля частоти

ω [$E = E_0 \exp(-i \omega t)$]; $j(\omega) = \sigma(\omega) E(\omega)$. Знання п. в. дозволяє обчислити розподіл електричного поля в провіднику, поверхневий імпеданс, який характеризує амплі-

туду й фазу хвилі, яка відбивається провідником, і коефіцієнт проходження хвилі через різко обмежених розмірів.

п. власна (рос проводимость **собственная** англ **intrinsic conductivity**) – провідність напівпровідника, зумовлена електронами провідності, що перейшли в зону провідності безпосередньо з валентної зони, та дірками провідності, що з'явилися у валентній зоні в результаті цього переходу.

п. діркова [провідність р-типу] (рос проводимость **дырочная**, проводимость **р-типа** англ **hole conduction, p-type conduction**) – аномальна за знаком носіїв заряду електронна провідність деяких твердих тіл, при якій явища протікають так, ніби електричний струм створюється частинками, які мають додатний заряд, рівний заряду електрона, і масу порядку маси електрона.

п. домішкова (рос проводимость **примесная** англ **extrinsic conductivity**) – провідність напівпровідника, при якій основний внесок у перенесення заряду дають електрони (дірки), термічно збуджені в зону провідності (валентну зону) з локалізованих у забороненій зоні донорних (акцепторних) станів (провідність n -типу і p -типу).

п. еквівалентна електроліту (рос. проводимость **эквивалентная** электролита; англ. **equivalent conduction of electrolyte**) – величина, яка характеризує провідну спроможність 1 г-екв розчиненої речовини. Чисельно п. е. дорівнює електропровідності об'єму розчину між двома паралельними електродами, розташованими на відстані 1 см, і з такою площею, щоб між електродами містився якраз 1 г-екв розчиненої речовини.

п. електроннозбуджена (рос проводимость **электронно возбужденная** англ **electron excited conductivity**) – зміна опору тонких діелектричних плівок при опроміненні їх потоком електронів, енергія яких достатня для проникнення через усю товщу діелектрика. П. е.

зумовлена йонізацією діелектрика і може на кілька порядків перевищувати провідність матеріалу глівки.

п. збуджена (рос. *проводимость возбужденная* англ. *excited conductivity*) – зміна електропровідності речовин під дією потоку частинок (електронів, іонів та ін.), енергія яких достатня для створення додаткових (нерівноважних) носіїв заряду (див. також **провідність електроннозбуджена**) або під дією електромагнітного випромінювання (див. також **фотопровідність**).

п. магнітна (рос. *проводимость магнитная* англ. *permeance, magnetic conductance*) (g) – параметр магнітного кола, який визначається як відношення магнітного потоку Φ у якій-небудь ділянці кола до магніторушійної (намагнічувальної) сили F_M , що діє на цій ділянці, тобто $g = \Phi / F_M$.

п. питома електроліту (рос. *проводимость удельная* електроліта; англ. *specific conductivity of electrolyte*) – величина, обернена питомому опору, який, у свою чергу, чисельно дорівнює опорів кубика розчину з довжиною ребра 1 см. У теорії зручнішою є величина еквівалентної електропровідності.

п. плазми (рос. *проводимость плазмы* англ. *plasma conductivity*) – спроможність плазми пропускати електричний струм під дією електричного поля і сторонніх сил (індукційного електричного поля, градієнта тиску та ін.); фізична величина, яка кількісно характеризує це явище.

п. поверхнева діелектриків (рос. *проводимость поверхностная* діелектриков; англ. *surface conductivity of dielectrics*) характеризується питомою поверхневою електропровідністю (або оберненою величиною – питомим поверхневим опором) – електропровідністю ділянки поверхні діелектрика, що має форму квадрата зі стороною 1

см, по якому протікає струм перпендикулярно до однієї зі сторін.

п. повна (рос. *проводимость полная* англ. *admittance, complex admittance, vector admittance*) – величина, що дорівнює відношенню амплітуди (дійового значення) синусоїдного струму в електричному колі до амплітуди (дійового значення) синусоїдної напруги на зати-скачах кола. П. п. $y = \sqrt{g^2 + b^2}$, де g – активна провідність кола, b – реактивна провідність. Вимірюється в $Ом^{-1}$. Повна провідність у комплексній формі (комплексна провідність) $Y = g - ib$, причому $y = |Y|$. П. п. – величина, обернена до повного опору.

п. пристінкова (рос. *проводимость пристеночная* англ. *wall conductivity*) – електронна провідність розрідженої замагніченої плазми поперек магнітного поля, зумовлена зіткненнями електронів не з важкими частинками (атомами, йонами) в об'ємі, а зіткненнями з поверхнями (стінками), що перетинають магнітні силові лінії.

п. реактивна (рос. *проводимость реактивная* англ. *susceptance*) – уявна частина (зі зворотним знаком) комплексної провідності ділянки електричного кола $Y = g - ib$, де g – активна провідність. П. р. пов'язана з реактивним опором $x = x_L - x_C$ і повним опором Z ділянки кола R, L, C (послідовне сполучення) співвідношенням: $b = x / Z^2$.

п. стрибкова (рос. *проводимость прыжковая* англ. *hopping*) – низькотемпературний механізм провідності в напівпровідниках, при якому перенесення заряду здійснюється шляхом квантових тунельних переходів ("стрибків") носіїв заряду між різними локалізованими станами. Стрибки супроводжуються поглинанням або випромінюванням фононів.

ПРОГАНЬНІСТЬ, -ості [шпаруватість] імпульсу (*рос* **скважность** імпульса; *англ* **relative duration, intermittency factor, ratio, on-off time**) – безрозмірний коефіцієнт, який характеризує періодичний імпульсний процес і чисельно дорівнює відношенню періоду повторення імпульсу до його ефективної тривалості.

ПРОГРАМА (*рос* **программа** *англ* **program, agenda, schedule;** (*обч.*) **program, software, code, routine;** (*проведення експериментів*) **mission**) – заданий набір дій і (або) правил, які підлягають виконанню (перевірці) деяким виконавцем, зазвичай автоматичним пристроєм, найчастіше комп'ютером (ЕОМ).

ПРОГРАМУВАННЯ (*рос* **программирование** *англ* 1) **programming, coding** 2) **programming**) – 1) процес складання програми, плану дій. 2) Розділ інформатики, який вивчає методи і прийоми складання програм.

ПРОДОВЖЕННЯ (*рос* **продолжение** *англ* **continuation, extension, extending, prolongation;** (*розширення*) **extension;** (*розтягнення*) **dilatation;** (*алг. підрозділ*) **refinement;** (*існування*) **persistence**)

п. аналітичне (*рос* **продолжение аналитическое** *англ* **analytic continuation, analytical extension**) – розширення області визначення аналітичної функції зі збереженням її аналітичності. П. а. – основний метод доведення дисперсійних співвідношень; використовується в аксіоматичній квантовій теорії поля та інших областях фізики.

ПРОЕ́КТОР, -а (*рос* **проектор** *англ* **projector, projection device, projection instrument, lantern, projection apparatus, projecting camera, projection camera, viewer**).

п. електронний (*рос* **проектор электронный** *англ* **electron projector**) –

найпростіший вид емісійного електронного мікроскопа, який використовує для одержання зображення автоелектронну емісію. Роздільна спроможність п. е. оцінюється в 25 Ангстремів.

п. епіскопичний (*рос* **проектор эпическопический;** *англ.* **opaque projector**) – те саме, що епіскоп.

п. іонний (п. йонний) [мікроскоп іонний польовий, мікроскоп автоіонний] (*рос* **проектор ионный, микроскоп ионный полевой, микроскоп автоионный** *англ* **ion projector, field-ion microscope**) – безлінзовий іонно-оптичний прилад для одержання збільшеного в кілька мільйонів разів зображення поверхні твердого тіла (частіше металу). За допомогою п. можна розрізнити деталі поверхні, розділені відстанями порядку 0,2 – 0,3 нм, що дає можливість спостерігати розташування окремих атомів у кристалічній решітці. П. і. винайдений у 1951 Е. Мюллером (E.W. Mueller), який раніше побудував електронний проектор

ПРОЕ́КЦІЯ (*рос* **проекция** *англ* **projection, view**).

п. діаскопічна (*рос* **проекция диакопическая** *англ* **diascopic projection**) – утворення образу прозорих об'єктів (діапозитивів, кінокадрів тощо) променя ми, які проходять крізь об'єкт.

п. стереоскопічна (*рос* **проекция стереоскопическая** *англ* **stereoscopic projection**) – процедура проектування точок об'ємного тіла через два центри проєкції, розділені деяким базисом (базою), на картинну площину, розміщену паралельно базі. Внаслідок п. с. на картинній площині одержуємо два перспективних плоских зображення предмета (стереограму, стереопару), точок, що відрізняються деякими зсувами проєкцій відповідних точок предмета в напрямку, паралельному базі. Якщо стереограму спроектувати через два центри проєкції, то перетин променів від

відповідних точок стереограми відновить геометричну модель предмета.

ПРОЖЕКТОР, -а (рос. прожектор; англ. projector, searchlight, spotlight, headlight; (електронний) gun) – освітлювальний прилад з оптичним пристроєм, який перерозподіляє світловий потік джерела світла в пучок променів, що заповнює конус із малою кутовою шириною, завдяки чому досягається значне збільшення сили світла.

п. електронний (рос. прожекторэлектронный; англ. electron gun) – електроннооптичний пристрій для формування електронних пучків і керування їх інтенсивністю. Є. п. складається з катода і однієї чи кількох електронних лінз. П. е. – один із основних елементів електроннопроменевих приладів: клістронів, ламп рухомої хвилі та ін.

ПРОЗО́РИСТЬ, -ості середовища (рос. прозрачность среды; англ. transparency [clarity, transmittance, transmission, transmissivity, transmission capacity, transmission ratio] of a medium) – величина, яка показує, яка частина потоку випромінювання (або для видимого світла – світлового потоку), що падає на деяку поверхню, проходить без зміни напрямку через шар одиначної товщини. Вплив поверхонь розділу, через які проходить випромінювання, виключається.

п. земної атмосфери [пропускання земної атмосфери] (рос. прозрачность земной атмосферы; пропускание земной атмосферы; англ. earth atmosphere transmittance) – здатність атмосфери пропускати напрямлене випромінювання.

ПРОМЕНЕЗАЛА́М, -у (рос. лучепреломление; англ. refringence, refraction).

п. подвійний (рос. лучепреломление двойное; англ. double refraction) – те саме, що двопроменезала́м.

п. подвійний у пото́ці (рос. лучепреломление двойное в потоке; англ. double refraction in a flow) – те саме, що двопроменезала́м у пото́ці.

ПРОМЕ́ТІЙ, -ю (рос. прометий; англ. promethium), Pm – радіоактивний хімічний елемент III групи періодичної системи елементів, атомний номер 61, належить до лантановидів.

ПРО́МІЖОК, -жку (рос. промежуток; англ. interval, interspace, gap, period, space, spacing, span, window).

п. часу планківського (рос. промежуток времени планковского; англ. Planck time interval) – величина з розмірністю часу, виражається через планківську довжину l_{pl} співвідношенням $t_{pl} = l_{pl}/c \approx 10^{-44}$ с.

ПРОМІ́ННЯ (рос. лучи; англ. rays).

ІЧ промі́ння (рос. ИК лучи; англ. IR rays) – те саме, що випромінювання інфрачервоне.

дельта-промі́ння [δ-промі́ння] (рос. дельта-лучи, δ-лучи; англ. delta rays, δ-rays) – див. дельтаелектрони.

п. космічне (рос. лучи космические; англ. cosmic rays, space rays) – потік заряджених частинок високої енергії, переважно протонів, які приходять до Землі приблизно ізотропно з усіх напрямків космічного простору. В середину Сонячної системи п. к. потрапляє переважно з міжзоряного простору від джерел, розташованих у межах нашої Галактики.

п. рентгівівське (рос. лучи рентгеновские; англ. X-rays, Roentgen rays) – див. випромінювання рентгівівське.

ПРО́МІНЬ, -еня (рос. луч; англ. ray, beam) – поняття геометричної оптики (світловий п.) та геометричної акустики (звуківий п.), що позначає лінію, уздовж якої поширюється потік енергії хвилі, висланої в певному напрямку. У кожній точці п. є ортогональним до хвильовому фронту.

п. корональний (рос *луч корональный*, англ *corona ray*) – характерний елемент великомасштабної структури сонячної корони з підвищеною (приблизно на порядок величини порівняно з навколишньою короною) густиною плазми. П. к. спостерігається під час затемнень або за допомогою коронаграфів.

ПРОНІКНИСТЬ, -ості (рос *проницаемость*, англ *permeability, transmissivity, penetrability, penetration factor, transmission capacity*) – спроможність твердих тіл пропускати гази, рідини або розчинені речовини. Молекулярне (дифузійне) перенесення речовини відбувається за рахунок міграції молекул та іонів у процесі теплового руху за наявності градієнтів концентрації (дифузія), температури (термодифузія), потенціалу електричного поля (електроосмос, іонофорез).

п. вакууму магнітна (рос *проницаемость вакуума магнитная*, англ *space permeability, vacuum permeability*) – те саме, що **стала магнітна**

п. діелектрична (рос *проницаемость диэлектрическая*, англ *dielectric permeability, permittivity, dielectric permittivity, electric inductivity, inductivity, permittivity constant, dielectric constant, specific inductive permeability, inductive capacity, dielectric capacity, capacitivy*) – відношення напруженості поля у вакуумі до напруженості середнього макроскопічного поля в однорідному ізотропному середовищі при незмінних зарядах, які створюють поле, або відношення вектора електричного зміщення (електростатичної індукції) до вектора напруженості поля у даному середовищі.

п. зворотноліва (рос *проницаемость обратимая*, англ *reversible permeability*) – те саме, що **сприйнятливість зворотноліва**

п. магнітна (рос *проницаемость магнитная*, англ *permeability, magnetic*

permeability, mu, magnetic capacity, magnetic conductivity, magnetic inductivity) – величина, що характеризує реакцію середовища на дію зовнішнього магнітного поля напруженістю H . П. м. кількісно визначається відношенням $\mu = B/H$, де B – магнітна індукція. П. м. пов'язана з магнітною сприйнятливістю χ співвідношенням $\mu = 1 + 4\pi\chi$ (у системі одиниць Гаусса), з якого випливає, що $\mu > 1$ для парамагнетиків $\mu < 1$ для діамагнетиків і $\mu = 1$ у вакуумі (у СІ для вакууму $\mu = \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ Гн/м). В анізотропному середовищі п. м. є анізотропною, і μ є тензором. У магнітно-впорядкованих середовищах п. м. залежить від поля H , оскільки намагніченість M у цьому випадку є нелінійною функцією H .

п. магнітна диференціальна (рос. *проницаемость магнитная дифференциальная*; англ. *differential permeability*) – величина $\mu_d = dB/dH$, де B – магнітна індукція, H – зовнішнє магнітне поле. Див. також **пронікність магнітна**.

ПРОПАГАТОР, -а [функція розповсюдження, функція Гріна причинна] у квантовій теорії поля (рос *пропегатор [функція распространения, функция Грина причинная]* в квантовой теории поля; англ *propagator [causal Green function]* in quantum field theory) – функція, що характеризує розповсюдження релятивістського поля (або його кванта) від одного акту взаємодії до іншого.

ПРОПУСКА́ННЯ в оптиці (рос *пропускание* в оптике; англ *transmission [transmittance]* in optics) – проходження крізь середовище оптичного випромінювання без зміни набору частот складових монохроматичних випромінювань і їх відносних інтенсивностей.

п. земної атмосфери (рос **пропускание земной атмосферы** англ **Earth atmosphere transmittance**) – те саме, що **прозорість земної атмосфери**

ПРОРАХУНОК, -нку (рос **просчёт** англ **miscount, counting error, miscalculation**).

п-нки електронних пристроїв при реєстрації випадкових подій (рос **просчёт электронных устройств** при регистрации случайных событий; англ **electronic device miscounts [electronic device counting errors] during random event recording**) – втрата частини інформації про події (при лічбі подій) або поява хибних, не пов'язаних із досліджуванним процесом, подій (у системах реєстрації збігів у часі двох чи кількох подій).

ПРОСВІТЛЕННЯ (рос **просветление** англ (кфт.) **blooming**; (наведеного забарвлення) **fading**; (опт.) **coating**).

п. оптики (рос **просветление оптики**; англ **optic coating**) – зменшення коефіцієнтів відбивання поверхонь оптичних деталей шляхом нанесення на них непоглинальних плівок, товщина яких порівнянна з довжиною хвилі оптичного випромінювання.

ПРО́СТІР, -ору (рос **пространство** англ **space, stretch, interspace, area**; (місце) **room, place**; (відкритий) **field**).

п. векторний [простір лінійний] (рос **пространство векторное, пространство линейное** англ **vector space, linear space**) – множина елементів, називаних векторами, для яких є визначеними операції додавання та множення на число. У кожному п. в., крім операцій додавання та множення на число, завжди є ті чи інші додаткові операції і структури (наприклад, визначено скалярний добуток). Якщо не уточнюють природи елементів і не допускають ніяких додаткових властивостей, то п. в. називають абстрактним. Такий простір задає

ться рядом аксіом. Поняття п. в. можна ввести для довільного поля.

п. Гільбертів (рос **пространство гильбертово** англ **Hilbertian space**) – комплексний векторний простір, що є нескінченновимірним повним евклідовим простором. Геометрія п. г. є безпосереднім узагальненням геометрії скінченновимірних евклідових просторів.

п. евклідов (рос **пространство эвклидово** англ **cartesian space, Euclidean space**) – скінченновимірний векторний простір із додатно визначеним скалярним добутком. В п. е. існують декартові координати, в яких скалярний добуток (xy) векторів $x = (x_1, \dots, x_n)$ та $y = (y_1, \dots, y_n)$ має вигляд $(xy) = x_1y_1 + \dots + x_ny_n$. П. е. є безпосереднім узагальненням звичайного тривимірного простору.

п. зображень (рос **пространство изображений** англ **image domain**) – простір, у якому йдуть промені чи їх продовження після заламу (відбивання). Див. також **зображення оптичне**

п. і час (рос **пространство и время** англ **space and time**) у фізиці визначаються в загальному вигляді як фундаментальні структури координації матеріальних об'єктів і їх станів: система відношень, яка відображає координацію співіснуючих об'єктів (відстані, орієнтацію і т.д.), утворює простір, а система відношень, яка відображає координацію станів або явищ, що замінюють одне одного (послідовність, тривалість і т.д.), утворює час.

п. імпульсний (рос **пространство импульсное** англ **impulse space**) – простір, точки якого визначають значення імпульсів структурних елементів (частинок) системи. У загальному випадку – простір узагальнених імпульсів – змінних, канонічно спряжених узагальненим координатам. П. і. є підпростором, що утворює разом із простором узагальнених координат фазовий простір

п. конфігураційний (рос **пространство конфигурационное** англ **configuration space**) – сукупність гео-

метричних змінних, які задають розташування в просторі деякої системи та її частин як одна відносно одної, так і відносно відомої системи відліку.

п. лінійний (рос. **пространство линейное** англ. **vector space, linear space**) – те саме, що **простір векторний**

п. предметів (рос. **пространство предметов** англ. **object space**) – сукупність точок простору, зображуваних оптичною системою, простір, в якому йдуть промені чи їх продовження до заламу (відбивання). Див. також **зображення оптичне**

п. псевдоевклідов (рос. **пространство псевдоевклидово** англ. **pseudo-Euclidean space**) – дійсний лінійний простір, забезпечений недодатно визначеним скалярним добутком (a, b) . Для псевдоевклідового простору з розмірністю n і з індексом p аксіома додатної визначеності скалярного добутку евклідового простору замінюється такою: існують n векторів $a_i, i = 1, \dots, n$, таких, що $(a_i, a_j) = 0, i \neq j; (a_k, a_k) > 0, k \leq p; (a_k, a_k) < 0, k > p$. Пара чисел (p, q) , де $q = n - p$, називається сигнатурою псевдоевклідового простору, що позначається $E_{(p, q)}$, (або $R_{p, q}^n$). Для фізики особливо важливим є простір-час Мінковського $E_{(1,3)}$, який фігурує в спеціальній теорії відносності.

п. ріманів (рос. **пространство риманово** англ. **Riemannian space**) – простір, точки якого однозначно задаються координатами $x = (x^1, \dots, x^n)$ [може бути, що локальними] і в якому визначений метричний тензор g_{ij} . Число n називається розмірністю простору. У випадку, коли p не допускає введення єдиної системи координат (наприклад, її немає на сфері), припускається, що на ньому задана структурарізноманіття. Це означає, що p розбитий на області U_1, U_2, \dots , причому в кожній області U_p задані свої координати x^1_p, \dots, x^n_p ; потрібно, щоб для пар областей U_p, U_q , які перетинаються, координати

x^1_p, \dots, x^n_p гладенько виражалися через координати x^1_q, \dots, x^n_q і навпаки. Най-

простішим прикладом p р. є евклідов простір, де в прямокутних координатах метричний тензор $g_{ij}(x) = \delta_{ij}$ (δ_{ij} – символ Кронекера). Якщо тензор g_{ij} задає індефінітну метрику, то простір називається псевдорімановим.

п. розшарований у топології (рос. **пространство расслоенное** в топологии; англ. **foliated space, bundle space, fiber space**) – те саме, що **розшарування**

п. темний катодний другий (рос. **пространство темное катодное второе** англ. **cathode dark space**) – те саме, що **простір темний круків**

п. темний катодний другий [простір темний катодний другий] (рос. **пространство темное круковское пространство темное катодное второе** англ. **Crookes dark space, cathode dark space**) – одна з прикатодних частин жеврійного розряду, розташована між світним катодним шаромі негативним жеврійним світінням. На область p . т. к. припадає основне падіння потенціалу, тобто тут формується пучок електронів високої енергії (сотні Вольтів).

п. темний катодний третій (рос. **пространство третье катодное темное** англ. **Faraday dark space**) – те саме, що **простір темний фарадєв**

п. темний фарадєв [простір темний катодний третій] (рос. **пространство темное фарадеево, пространство темное катодное третье** англ. **Faraday dark space**) – область жеврійного розряду, яка лежить за катодним (жеврійним) свіченням. У p . т. ф. електрони, які втратили свою енергію на збудження та йонізацію молекул газу в області катодного свічення, знову починають рухатися з прискоренням, але їх кінетична енергія ще недостатня для збудження молекул.

п. фазовий у статистичній фізиці (рос. **пространство фазовое** в статистической физике; англ. **phase space in statistical physics**) – простір усіх узагальнених імпульсів і узагальнених координат розглядуваної

системи, які визначають її стан (фазу). Стан системи в певний момент часу в цьому просторі зображається точкою, а зміну стану з часом можна подати як рух точки по фазовій траєкторії. У квантовій механіці стан системи зображається у п. ф. не точкою, а коміркою, об'єм якої визначається числом ступенів вільності.

п. функціональний (рос **пространство функциональное** англ **function space**) – сукупність функцій із визначеним для них тим чи іншим способом поняттям відстані або, більш загально, близькості. П. ф., який містить разом із двома елементами f_1 і f_2 всі їх лінійні комбінації $\alpha f_1 + \beta f_2$, де α і β – дійсні або комплексні числа, називається лінійним п. ф. Прикладом лінійного п. ф. є гільбертів простір

п.-час де Сіттера (рос **пространство время де Ситтера**; англ **de Sitter spacetime**) – чотири вимірний простір-час сталої кривизни, є частинним однорідним та ізотропним розв'язком рівнянь Ейнштейна загальної теорії відносності (див. також **тяжіння**), у правій частині яких на місці тензора енергії-імпульсу матерії T_{μ}^{ν} стоїть космологічна стала Λ , тобто $(8\pi G/c^4) T_{\mu}^{\nu} = \Lambda \delta_{\mu}^{\nu}$, де G – гравітаційна стала, δ_{μ}^{ν} – символ Кронекера ($\mu, \nu = 0, 1, 2, 3$). Залежно від знака кривизни, розрізняють

п.-ч. де С. першого та другого роду.

п.-час Керра (рос **пространство время Керра** англ **Kerr spacetime**) – чотири вимірний стаціонарний аксіально-симетричний асимптотично плоский простір-час. Його метрика є точним розв'язком рівнянь Ейнштейна загальної теорії відносності у вакуумі (тензор Річчі $R_{ik} = 0$). Введений Р. Керром у 1963.

п.-час Мінківського (рос **пространство время Минковского** англ **Minkowski spacetime**) – чотири вимірний простір, точки якого з координатами x^i ($i = 0, 1, 2, 3$) з'являються з подіями спеціальної теорії відносності.

Введено у фізику Г. Мінковським [H. Minkowski] у 1908 з метою геометричної інтерпретації релятивістської теорії.

ПРОТАКТИНІЙ, -ю (рос **протактиний** англ **protactinium**), Pa – радіоактивний хімічний елемент III групи періодичної системи елементів, атомний номер 91, належить до актиноїдів

ПРОТИВИПРОМІНЮВАННЯ (рос **противоизлучение** англ **counteradiation, backradiation**).

п. атмосфери [випромінювання **атмосфери зустрічне**] (рос **противоизлучение атмосферы встречное излучение атмосферы** англ **atmosphere counteradiation, atmosphere back radiation**) – довгохвильове випромінювання атмосфери (теглове), спрямоване в бік земної поверхні.

ПРОТИСПВІЮМІР, -у (рос **антисимметрия**; англ. **antisymmetry**) – те саме, що **антисиметрія**.

ПРОТІЙ, -ю (рос **протий** англ **protium**), ${}^1\text{H}$ – стабільний і найбільш розповсюджений у природі (99,98%) ізоотоп водню з масовим числом 1. Атомне ядро протію – протон.

ПРОТОЗІРКА (рос **протозвезда** англ **protostar**) – те саме, що **протозоря**

ПРОТОЗОРЯ [протозірка] (рос **протозвезда** англ **protostar**). Загальноприйнятого та повного означення протозорі не існує. Найчастіше під п. розуміють об'єкт, який перебуває на стадії еволюції зір від батьківської міжзоряної хмари, що колапсує, до появи в центрі хмари повністю йонізованого гідростатично рівноважного ядра, тобто зародка молодого зірки.

ПРОТОН, -а (рос **протон** англ **proton**), p – стабільна елементарна

частинка, ядро протію (ізотопа атома водню). Маса $m_p = 1,672614(14) \cdot 10^{-27}$ кг $\approx 1836m_e$, де m_e – маса електрона; в енергетичних одиницях $m_p \approx 939,9$ MeV. Електричний заряд p . додатній: $e = 1,60217733(49) \cdot 10^{-19}$ Кл. Спін p . дорівнює $1/2$, тому протони підкоряються статистиці Фермі-Дірака. Магнітний момент p . $\mu_p = 2,792763(30)\mu_n$, де μ_n – ядерний магнетон

ПРОТУБЕРАНЦІ, -ів, мн. (рос. **протуберанцы** англ. **protuberances**) – холодні ($T \leq 10^4$ K) щільні утворення всередині гарячої ($T \geq 10^6$ K) розрідженої корони Сонця

ПРОФІЛЬ, -ю 1 (рос. **профиль**; англ. **profile, section, shape, cutout, flank, form (of section)**, (вертикальна проєкція) **elevation**; (геофіз.) **line, traverse**).

п. спектральної лінії (рос. **профиль спектральной линии**; англ. **spectral line profile**) – те саме, що **контур спектральної лінії**.

ПРОФІЛЬ, -я 2 (рос. **профиль**; англ. **profile, cross-section, section, shape, cutout, flank, form (of section)**; (мет.) **design of section**).

ПРОЦЕС, -у (рос. **процесс** англ. **process, procedure, making**).

п. адіабатичний (рос. **процесс адиабатический** англ. **adiabatic process**) – термодинамічний процес, який відбувається в системі без теплообміну з навколишнім середовищем ($\delta Q = 0$), тобто в адіабатично ізолюваній системі, стан якої можна змінити тільки шляхом зміни зовнішніх параметрів. Енергія адіабатично ізолюваного укладу може змінюватися тільки за рахунок роботи, яку здійснює система (або роботи, яка здійснюється над нею). Відповідно до другої засади термодинаміки, при зворотливому p . а. ентродія стала, $dS = dQ/T = 0$, а при незворотливому – зростає. Зворотливий p . а. називається також

ізоентропійним, зображується на діаграмі стану адіабатою (ізоентропою).

п. адіабатичний зворотливий (рос. **процесс адиабатический обратимый** англ. **reversible adiabatic process**) – те саме, що процес **ізоентропійний**

п. випадковий вінерівський (рос. **процесс случайный винеровский** англ. **Wiener random process, Wiener stochastic process**) – нормальний марковський випадковий процес $x(t)$ із незалежними приростами. У будь-який момент часу t розподіл імовірностей вінерівського випадкового процесу є гауссовим (нормальним). Н. Вінер [N. Wiener], 1923. Траєкторії p . в. в. неперервні, але ніде не диференційовні. Похідна p . в. в. називається білим шумом. P . в. в. – загальноприйнята модель броунівського руху, описує флуктуації фазів автогенераторів лазерів.

п. випадковий стаціонарний (рос. **процесс случайный стационарный**; англ. **stationary random process**) – випадковий процес, визначений для всіх моментів часу, стохастичні характеристики якого не залежать від вибору початкового моменту відліку.

п. діазотипний (рос. **процесс диазотипный**; англ. **diazo process**) – те саме, що **діазотипія**.

п. зворотливий у термодинаміці (рос. **процесс обратимый** в термодинамике; англ. **reversible process in thermodynamics**) – процес переходу термодинамічної системи з одного стану в інший, який може проходити як у прямому, так і в зворотному напрямку через ті ж самі проміжні стани. P . з. повинен відбуватися так повільно (порівняно з процесами встановлення термодинамічної рівноваги в даній системі), щоб його можна було розглядати як неперервний ряд рівноважних станів. Такі процеси називаються також квазістатичними або квазірівноважними.

п. **ізентальпійний** (рос процес **изэнтальпийный** англ isenthalpic process) – те саме, що процес **ізоентальпійний**

п. **ізентропійний** (рос процес **изэнтропийный** англ isentropic process) – те саме, що процес **ізоентропійний**

п. **ізобаричний** (рос процес **изобарический** англ isobaric process; від грец ισος – однаковий, рівний і $\beta\alpha\rho\varsigma$ – вага) – термодинамічний процес, який відбувається в системі при сталому зовнішньому тискові; на термодинамічній діаграмі зображається ізобарою.

п. **ізоентальпійний** [процес **ізентальпійний**] (рос процес **из(о)энтальпийный** англ is(o)enthalpic process) – термодинамічний процес, який відбувається при сталій ентальпії, напр., протікання газу через пористу перетинку при відсутності теплообміну з навколишніми тілами (див. також **ефект Джюля-Томсона**); зображається на діаграмі стану ізоентальпою.

п. **ізоентропійний** [процес **ізентропійний**, процес **адіабатичний зворотливий**] (рос процес **из(о)энтропийный**, процес **адиабатический обратимый** англ is(o)entropic process, reversible **adiabatic process**) – термодинамічний процес, який відбувається при сталій ентропії системи; те саме, що зворотливий адіабатичний процес. Зображається на діаграмі стану ізоеетропою (адіабатою).

п. **ізотермічний** (рос процес **изотермический** англ isothermal process; від грец ισος – однаковий, рівний і θερμή – теплота) – термодинамічний процес, який відбувається в системі при сталій температурі; на термодинамічній діаграмі зображається ізотермою. П. і. є ідеалізацією процесу в системі, що перебуває в тепловому контакті з термостатом.

п. **ізохоричний** (рос процес **изохорический** англ isochoric process, isometric process) – те саме, що процес **ізохорний**

п. **ізохорний** [процес **ізохоричний**] (рос процес **изохорный** процес

ізохорический англ isochoric process, isometric process; від грец ισος – однаковий, рівний і $\chi\acute{o}\rho\alpha$ – простір) – термодинамічний процес, який відбувається в системі при сталому об'ємі; на термодинамічній діаграмі зображається ізохорою. П. і. здійснюється в замкнутій посудині з незмінним об'ємом.

п. **інклюзивний** (рос процес **инклюзивный** англ **inclusive process**; від англ inclusive – що включає у себе) – процес взаємодії частинок високих енергій, у якому вивчаються характеристики тільки частини вторинних частинок незалежно від числа і типу інших частинок реакції (на відміну від ексклюзивного процесу, у якому вивчаються характеристики усіх вторинних частинок).

п. **квазістатичний** у термодинаміці (рос процес **квазистатический** в термодинаміці; англ **quasi-static process in thermodynamics**) – те саме, що **процес рівноважний**

п. **коловий** [цикл **термодинамічний**, **цикл тепловий**] (рос процес **круговой цикл термодинамический**, **цикл тепловой** англ **cyclic process, heat cycle, thermal cycle, thermodynamic cycle, cycle**) – термодинамічний процес, при якому всі термодинамічні параметри (і термодинамічні функції) повертаються до своїх початкових значень.

п. **кумулятивний** у релятивістській ядерній фізиці (рос процес **кумулятивный** в релятивістській ядерній фізиці; англ **cumulative process in relativistic nuclear physics**) – інклюзивний процес народження вторинних елементарних частинок на атомному ядрі далеко за межами кінематично доступної області при співударі з одним нуклоном ядра, що перебуває у спокої (у системі спокою ядра). Кумулятивні процеси були передбачені А.М. Балдінім і відкриті експериментально в Дубні в 1971.

п. **незворотливий** [процес **нестатичний**] (рос процес **необратимый**, процес **нестатический** англ irreversible

process, non-static process) – фізичний процес, який може самовільно протікати лише в одному певному напрямку. До таких процесів належать: дифузія, теплопровідність, електропровідність, в'язкий потік і інші процеси, при яких відбувається напрямлене просторове перенесення речовини, енергії, імпульсу чи заряду. Усі незворотливі процеси є нерівноважними (див. також **термодинаміка нерівноважних процесів**).

п. нерівноважний у термодинаміці та статистичній фізиці (рос процес **неравновесный** в термодинамике и статистической физике; англ **nonequilibrium process in thermodynamics and statistical physics**) – фізичний процес, який включає нерівноважні стани. Якщо в ізольованій системі, що перебуває в нерівноважному стані, існують неоднорідне поле температур, градієнти концентрації і швидкостей упорядкованого руху частинок, то викликані ними п. н. теплопровідності, дифузії, в'язкої течії сприяють усуненню розходження властивостей у різних частинах системи і встановленню рівноваги. П. н. – незворотливий процес, пов'язаний зі збільшенням ентропії.

п. нестатичний (рос процес **нестатический** англ **non-static process**) – те саме, що **процес незворотливий**

п. одноступеневий (фотографічний) (рос процес **одноступенный (фотографический)**; англ **self-developing process**) – швидке одержання позитивного фотовідбитка одночасно з проявленням негатива.

п. перехідний в електричному колі (рос процес **переходный** в электрической цепи; англ **transient (phenomenon)** in electrical circuit) – процес встановлення нового режиму в електричному колі, що виникає в момент її комутації. Комутацією називають будь-які стрибкоподібні переключення пасивних елементів кола, його ділянок чи джерел енергії. Фізична причина п. п. – пере-

розподіл енергії в реактивних елементах кола, що відбувається внаслідок комутації. При аналізі лінійних кіл застосовують класичний, операторний і суперпозиційний методи.

п. політропний (рос процес **политропный** англ **polytropic process**) – зворотливий термодинамічний процес при сталій теплоємності системи.

п. рівноважний [процес **квазістатичний**] у термодинаміці (рос процес **равновесный** [процес **квазістатический**] в термодинамике; англ **equilibrium process** [quasi-static process] in thermodynamics) – процес переходу термодинамічної системи з одного рівноважного стану в інший, настільки повільний, що всі проміжні стани можна розглядати як рівноважні, тобто ті, що характеризуються дуже повільною (гранично – нескінченно повільною) зміною термодинамічних параметрів стану. Усякий рівноважний процес є зворотливим процесом, і навпаки, будь-який зворотливий процес є рівноважним.

U-процеси (рос **U-процессы**; англ **U-processes**; від нім. Umklapp – перекид) – те саме, що **процеси перекиду**

п-си багатофотонні (рос процессы **многофотонные** англ **multiphoton processes**) – процеси взаємодії електромагнітного випромінювання з речовиною, при яких в одному елементарному акті поглинається або висилається (чи й те й інше) кілька фотонів. У речовині при цьому відбувається багатофотонний перехід між квантовими станами $|1\rangle$ та $|2\rangle$, причому різниця енергій кінцевого й початкового станів дорівнює різниці енергій поглинених і висланих фотонів.

п-си випадкові марковські (рос процессы **случайные марковские** англ **Markov('s) random processes, Markov('s) stochastic processes**) – процеси без імовірнісного наслідку, статистичні властивості яких у наступні моменти часу залежать тільки від їхньої передісторії. П. в. м. – зручна математична

ідеалізація різних випадкових процесів, які зустрічаються у фізиці (напр., броунівський рух та ін.).

п-си глибоко непружні [розсіяння глибоко непружне] (рос процессы глибоко неупругие, рассеяние глибоко неупругое англ deeply inelastic processes, deeply inelastic scattering) – інклюзивні процеси взаємодії лептонів і адронів, при яких як квадрат передачі 4-імпульсу лептоном, так і квадрат сумарної повної енергії вторинних адронів у системі їхнього центра інерції значно перевищує характерну енергію спокою адронів ≈ 1 ГеВ (використовується система одиниць, у якій $h = c = 1$). Завдяки великій передачі імпульсу глибоко непружні процеси (внаслідок співвідношення невизначеностей) відіграють важливу роль у дослідженні структури адронів і ядері з'ясуванні динаміки взаємодії на малих відстанях.

п-си електродні (рос процессы электродные англ electrode processes) – процеси, які відбуваються в тонких поверхневих шарах на межі гальванічного електрода з електролітом і призводять до приєднання або до передачі електронів електродам.

п-си жорсткі у фізиці елементарних частинок (рос процессы жёсткие в физике элементарных частиц; англ hard processes in elementary particle physics) – високоенергетичні процеси, в яких кожній із вторинних частинок, що реєструються, передається великий імпульс. Більш точно, у п. ж. для кожної із реєстрованих частинок величина добутку $2p \sin(\theta/2) > 1$ ГеВ/с, де p і θ – імпульс і кут вильоту вторинної частинки в системі спокою якої-небудь із початкових частинок. До п. ж. належать інклюзивні процеси з великим поперечним імпульсом (див. також **процеси множинні**), кумулятивні процеси глибоко непружні процеси, процеси народження адронних струменів, пружне розсіяння на великі кути та ін.

п-си ймовірнісні стаціонарні (п-си ймовірнісні стаціонарні) (рос процессы вероятностные стационарные англ stationary random processes, stationary stochastic processes) – такі випадкові процеси, при яких усі характеристики не змінюються з часом, а спільний розподіл ймовірностей величини, що описує такий процес, для будь-яких двох моментів часу залежить лише від проміжку часу між цими моментами, а не від положення цього проміжку на осі часу.

п-си множинні (рос процессы множественные англ multiple processes) – народження великого числа вторинних адронів в одному акті взаємодії часток при високій енергії. Дослідження п. м. є істотним для з'ясування структури адронів і побудови теорії сильної взаємодії.

п-си мю-атомні (рос процессы мю-атомные англ mu-atomic processes) – сукупність реакцій, що відбуваються при утворенні та зіткненнях мюонних атомів з ядрами атомів речовини.

п-си м'які (рос процессы мягкие англ soft processes) – реакції за участю адронів із малим поперечним імпульсом ($< \approx 1$ ГеВ/с) усіх реєстрованих частинок. До п. ж. можна віднести процеси пружного розсіяння, дифракційної дисоціації, перезарядки, множинні процеси та ін.

п-си непружні [розсіяння непружне] (рос процессы неупругие, рассеяние неупругое англ inelastic processes, inelastic scattering) – зіткнення частинок, що супроводжується зміною їхнього внутрішнього стану, перетворенням в інші частинки чи додатковим народженням нових частинок (наприклад, збудження чи йонізація атомів при їхньому зіткненні, ядерні реакції, перетворення елементарних частинок). Кожному типу (каналу) п. н. властива своя найменша (гранична) енергія зіткнення, починаючи з якої можливе протікання даного процесу.

п-си оптичні нелінійні когерентні та некогерентні (рос процессы нели-

нейные оптические когерентные и некогерентные *англ coherent and noncoherent nonlinear optical processes*). Когерентними називаються процеси нелінійної взаємодії світлових хвиль, які істотно залежать від фазових співвідношень. Відповідно до некогерентних належать нелінійні оптичні процеси, що залежать лише від інтенсивностей хвиль. Поняття когерентності та некогерентності в нелінійній оптиці відіграють важливу роль при класифікації багатохвильових взаємодій (*див. також процеси багатотонні*) і резонансних ефектів (*див. також нутация оптична, прозорість самоіндукована, луна фотонна*).

п-си перекиду [U-процеси] (*рос процессы переброса, U-процессы; англ overthrow processes, U-processes; від нім. Umklapp - перекид*) - акти розсіювання квазічастинок, зокрема електронів провідності та дірок, при яких повний квазіімпульс (виміряний в одиницях \hbar) усіх квазічастинок після розсіювання відрізняється від повного квазіімпульсу до розсіювання на вектор \mathbf{b} оберненої решітки. Причиною незбереження квазіімпульсу є періодичний потенціал кристали, на тлі якого "розігрується" розсіювання. Акти розсіювання, у яких повний квазіімпульс зберігається, називаються нормальними (N-процеси). Розбиття всіх актів розсіювання на U- і N-процеси залежить від того, як вибрана елементарна комірка імпульсного простору

п-си перенесення в плазмі (*рос процессы переноса в плазме; англ transport processes in a plasma*) - нерівноважні процеси, які призводять до вирівнювання просторових розподілів параметрів плазми - концентрацій, середньомасової швидкості та парціальних температур електронів і важких частинок. П. п. в плазмі залежать від напруженостей власних самоузгоджених електричних і магнітних полів, які визначаються струмами й об'ємними зарядами частинок плазми. Тому п. п. в плазмі в загальному випадку описуються си-

стемою рівнянь перенесення частинок, імпульсу й енергії та рівнянь Максвелла. Розрізняють п. п. у слабкоіонізованій плазмі без магнітного поля і з магнітним полем, п. п. в повністю іонізованій плазмі в однорідному магнітному полі, неокласичні п. п. в неоднорідному магнітному полі, аномальні п. п.

п-си перехресні (*рос процессы перекрестные; англ cross processes*) - нерівноважні термодинамічні процеси перенесення, в яких потоки J_i, J_k викликані термодинамічними силами X_k, X_i відповідно, при $i \neq k$. У лінійних співвідношеннях між термодинамічними силами і потоками (*див. також термодинаміка*)

нерівноважних процесів: $J_i = \sum_{k=1}^n L_{ik} X_k$

- п. п. відповідають феноменологічні чи кінетичні коефіцієнти L_{ik} і L_{ki} . Згідно з теоремою Онсагера $L_{ik} = L_{ki}$ (за відсутності магнітного поля й обертання системи як цілого). Приклади п. п. у неперервній системі (гомогенній суміші рідин або газів) - термодифузія в якій потік речовини викликаний градієнтом температури, і ефект Дюфура, в якому потік тепла викликаний градієнтом концентрації (або хімічного потенціалу). Термодифузія й ефект Дюфура є процесами накладання відносно дифузії та теплопровідності, які є прямими процесами. П. п. мають місце також у переривчастих системах, наприклад, у процесах перенесення між резервуарами, з'єднаними капіляром, поруваютою стінкою чи проникною мембраною.

п-си ядерні резонансні (*рос процессы ядерные резонансные; англ resonance nuclear processes*) - процеси, для яких характерною є різка немонотонна залежність ефективного перерізу від енергій бомбардувальних частинок.

ПРОЦЕССОР, -а (*рос процессор; англ processor, processing unit, computing engine, datapath*) - пристрій і (або) програма обробки інформації, що функціонує в складі комп'ютера (ЕОМ).

ПРОЯВЛЕННЯ (рос проявление англ (плівки) **development, developing process**; (прихованого електрофотографічного зображення) **toning**).

п. фотографічне (рос проявление фотографическое англ **photographic development**) – стадія фотографічного процесу, яка призводить до перетворення невидимого прихованого фотографічного зображення у видиме зображення. У випадку найбільш розповсюджених галоїдо-срібних фотографічних матеріалів проявлення полягає у вибіркового хімічному відновленні галоїдного срібла в металічне.

ПРЇЖНІСТЬ, -ості (рос упругость англ **elasticity, resilience; spring (power), springing**; (пари) **tension**; (стисливість хлібини) **body**) – властивість макроскопічних тіл опиратися зміні їхнього об'єму або форми під дією механічних напружень, зумовлена зростанням внутрішньої енергії тіла, а не розсіянням енергії (див. також **тертя внутрішнє**) чи зниженням ентропії (див. також **стан полімрів високоеластичний**). Напруження можуть бути викликані зовнішнім навантаженням, об'ємними силами, а також температурними градієнтами та іншими джерелами внутрішніх навантажень (див. також **мікронапруження**).

п. водяної пари в атмосфері (рос упругость водяного пара в атмосфере англ **aqueoustension in atmosphere**) – парціальний тиск водяної пари, що міститься у повітрі та залежить від кількості водяної пари в одиниці об'єму. П. в. п. вимірюється в мб або ммрт.ст, характеризує вологість повітря

п. насиченої пари (рос. упругость насыщенного пара; англ. **saturation vapor(u)r tension**) – те саме, що тиск насиченої пари.

ПСЕВДОВЕКТОР, -а (рос псевдовектор англ **pseudovector**) – те саме, що **вектор аксіальний**

ПСЕВДОТЕНЗОР, -а [тензор відносний] ваги ω (рос псевдотензор, тензор относительный веса ω ; англ **pseudotensor[relativetensor] of weight ω**) – багатокомпонентна величина P , яка визначається в кожній координатній системі n^{r+s} упорядкованими компонентами, які при переході до нової, штрихованої системи координат перетворюються за законом:

$$P_{i_1 i_2 \dots i_s}^{k_1 k_2 \dots k_r} = \frac{x^{k_1}}{\bar{x}^{i_1}} \frac{x^{k_2}}{\bar{x}^{i_2}} \dots \frac{x^{k_r}}{\bar{x}^{i_r}}$$

$$\frac{\bar{x}^{m_1} \bar{x}^{m_2} \dots \bar{x}^{m_s}}{\bar{x}^{i_1} \bar{x}^{i_2} \dots \bar{x}^{i_s}} P_{m_1 m_2 \dots m_s}^{i_1 i_2 \dots i_r} \frac{\partial (x^1, \dots, x^n)}{\partial (x^1, \dots, x^n)},$$

де ω – ціле число, $\omega \neq 0$ (при $\omega = 0$ величина P є просто тензором), а $[\partial(x^1, \dots, x^n)/\partial(x^1, \dots, x^m)]$ – якобіан перетворення старих (нештрихованих) координат у нові (штриховані).

ПСИХРОМЕТР, -а (рос психрометр англ **psychrometer, wet-and-dry-bulb thermometer, dry-and-wet-bulb thermometer, wet-(and-dry) bulb hygrometer**) – прилад для вимірювання вологості повітря. Складається з двох термометрів – сухого та змоченого.

ПУАЗ, -а (рос Пуаз англ **Poise**) – одиниця вимірювання динамічного коефіцієнта в'язкості (коефіцієнта внутрішнього тертя) у системі СГС. 1 Пуаз дорівнює в'язкості такої речовини, у якій на 1 см² площі рухомого шару діє сила тертя, рівна 1 дині за умови, що зміна швидкості руху між цим шаром і шаром, що перебуває від нього на відстані 1 см, дорівнює 1 см/с.

ПУЛЬСАРИ, -ів, мн. (рос пульсары англ **pulsars**) – космічні радіоджерела,

випромінювання яких являє собою періодичну послідовність імпульсів.

п. рентгенівські (рос **пульсары рентгеновские** англ **X-ray pulsars**) – джерела змінного періодичного рентгенівського випромінювання, що являються собою нейтронні зірки з сильним магнітним полем, які обертаються та випромінюють за рахунок акреції. Магнітні поля на поверхні рентгенівського пульсара $\sim 10^{11}$ - 10^{14} Гс. Світності більшості п. р. від 10^{35} до 10^{39} ерг/с. Періоди проходження імпульсів P від 0,07 с до кількох тисяч секунд. П. р. входять у тісні подвійні зоряні системи, другим компонентом яких є нормальна (невироджена) зірка, що постачає речовину, необхідну для акреції та нормального функціонування п. р.

ПУЛЬСАЦІЇ (рос **пульсации** англ **ripple, flutter**).

п. зір(ок) (рос **пульсации звезд** англ **starripple**) – власні коливання зір(ок), які виявляються в їх періодичному розширенні та стисненні.

ПУЧОК, -чка [жмуток] (рос **пучок** англ **beam, ray, bundle, cluster**; (частинки) **bunch**; (мат.) **pencil**; (звз.) **group**; (труб) **bank**; (вид ел. арматури) **cable**).

п. беннеттівський [жмуток **беннетт-вський**] (рос **пучок беннеттовский** англ **Bennett beam**) – пучок релятивістських електронів, у якому поперечні швидкості електронів та йонів мають максвеллівський розподіл, і який самофокусується (тобто утримується власними силами взаємодії), частково нейтралізований іонами, що перебувають (у середньому) у стані спокою. Іони утримуються кулонівським полем електронів (концентрація яких більша за концентрацію йонів), а електрони – власним магнітним полем пучка, дія якого перевищує кулонівське відштовхування, зумовлене сумарним зарядом електронів та йонів. Густота електронів і йонів у пучку спадає

при цьому вздовж радіуса r пропорційно $(1 + r^2/a^2)^{-2}$, де a – ефективний радіус пучка (т. зв. беннеттівський розподіл).

п. іонний (п. йонний) [жмуток **іонний** (жмуток **йонний**)] (рос **пучок ионный** англ **ion beam**) – напрямлений потік додатних (одно- або багатозарядних) чи від'ємних іонів, який зазвичай має малі поперечні розміри порівняно з довжиною і рухається зі швидкістю, що значно перевищує хаотичні теплові швидкості його складових частинок. У даний час п. і. одержують за допомогою йонних джерел і формують системами електричного та магнітного фокусування.

п. променів гомоцентричний [жмуток **променів гомоцентричний**] (рос **пучок лучей гомоцентрический** англ **homocentric ray bundle** від грец $\acute{\omicron}\mu\omicron\varsigma$ – однаковий і лат. *centrum* – осередок, центр) – пучок світлових променів, у якому або самі промені, або їхні продовження перетинаються в одній точці. Хвильова поверхня, що відповідає п. п. г., є сферою: її центрі є точкою перетину гомоцентричних пучків променів. Оптичне зображення, яке одержується за допомогою якої-небудь оптичної системи, точно відтворює форму об'єкта лише в тому випадку, якщо п. п. г. після проходження через дану систему знову перетворюється в г. п. (також лінійне збільшення повинно бути сталим за полем): тільки за цієї умови кожній точці об'єкта відповідає одна визначена точка зображення.

п. променів параксіальний [жмуток **променів параксіальний**] світла (рос **пучок лучей параксиальный** света; англ **paraxial ray bundle of light**; від грец $\mu\alpha\rho\acute{\alpha}$ – біля та лат. *axis* – вісь) – пучок променів, який поширюється уздовжосі центрованої оптичної системи й утворює дуже малі кути з віссю і нормаллями до заламлювальних і відбивальних поверхонь системи. Основні співвідношення, які описують утворення зображень оптичних в осесиметричних системах, виконуються точно тільки для

п. п. п. Тільки в зображеннях, створених такими променями, відсутні аберації оптичних систем (крім хроматичної аберації в лінзових системах). На практиці, однак, під п. п. п., як правило, розуміють пучок променів, що проходять під

під скінченними (кілька градусів) кутами, для яких відступи від точних співвідношень настільки малі, що ними можна нехтувати.

п. світловий [жмуток світловий] (рос. **пучок световой**; англ. **light beam**) – сукупність світлових променів, що випромінюються елементом поверхні джерела або проходять через елемент деякої поверхні у межах обмеженого просторового кута.

п. хвильовий [жмуток хвильовий] (рос. **пучок волновой** англ. **wave beam**) – пучок рухомих хвиль, які створюють хвильове поле, обмежене в поперечному перерізі. Зазвичай це набір плоских хвиль, хвильові вектори яких складають невеликі кути з напрямком променя. Поля хвильового пучка допускають наближений опис за допомогою рівнянь квазіоптики.

пучки великострумові [пучки сильнострумові, жмуткі сильнострумові, жмуткі великострумові] (рос. **пучки сильноточные** англ. **high-current beams**) – пучки заряджених частинок, у яких власні поля впливають на динаміку пучка. Безпосереднім джерелом електронного великострумового пучка є високовольтний діод, що працює в режимі обмеження струму просторовим зарядом. Великострумовий пучок у магнітному полі обертається як ціле. П. в. додатних

іонів знімаються з прианодної густої плазми.

пучки зустрічні [жмуткі зустрічні] (рос. **пучки встречные** англ. **antiparallel beams, counter-propagating beams**) – експериментальний метод дослідження елементарних частинок, у якому два пучки заряджених частинок, прискорених до заданої енергії, рухаються назустріч один одному, взаємодіючи на ділянці зустрічі. У традиційному варіанті для здійснення методу використовуються накопичувачі заряджених частинок. Найважливіша перевага методу п. з. – величини енергії реакції, недосяжні на прискорювачах з нерухомою мішенню.

пучки молекулярні й атомні [жмуткі молекулярні й атомні] (рос. **пучки молекулярные и атомные** англ. **molecular and atomic beams, molecular and atomic rays**) – напрямлені потоки молекул або атомів, що рухаються у вакуумі практично без зіткнень один з одним і з молекулами залишкових газів. П. м. й а. дозволяють вивчати властивості окремих частинок, нехтуючи ефектами, зумовленими зіткненнями, крім тих випадків, коли зіткнення є об'єктом досліджень. Л. Дюноає [L. Duoyer], 1911, О. Штерн [O. Stern], 1929. І. Рабі [I. Rabi] у 1937 використовував п. м. й а. у винайденому ним резонансному методі вимірювання магнітних моментів ядер (метод радіоспектроскопії, Н. Рамзей [N.F. Ramsey] та ін.).

пучки сильнострумові [жмуткі сильнострумові] (рос. **пучки сильноточные** англ. **high-current beams**) – те саме, що **пучки великострумові**

Р

РАД, -а (рос. **рад** англ. **rad** скорочення від англ. **radiation adsorbed dose** – по-

глинена доза випромінювання) – позасистемна одиниця поглиненої дози ви-

промінювання; відповідає енергії випромінювання 100 ерг, поглиненій речовиною масою 1 г. $1 \text{ рад} = 100 \text{ ерг/г} = 0,01 \text{ Грея} = 2,388 \cdot 10^{-6} \text{ кал/г}$.

РАДИКА́ЛИ, -ів, мн. вільні (рос. **радикалы** свободные, англ. **radicals** [residuals], free) – групи атомів, зв'язаних хімічними зв'язками, що мають один або два неспарених електрони. Часто термін "радикал" відносять до парамагнітних одноатомних частинок.

РАДІА́Н, -а, рад (рос. **радиан** рад, англ. **radian** rad; від лат. radius – промінь, радіус) – одиниця плоского кута; 1 рад дорівнює куту між двома радіусами кола, довжина дуги між якими дорівнює радіусу. $1 \text{ рад} = 57^{\circ}17'44,8'' \approx 3,44 \cdot 10^3 \text{ кут. мінут} \approx 2,06 \cdot 10^5 \text{ кут. секунд}$.

РАДІА́ЦІЯ (рос. **радиация** англ. **beaming, radiation**).

р. відхідна (рос. **радиация уходящая** англ. **outgoing radiation, upwelling radiation**) – те саме, що **випромінювання відхідне**

р. сонячна (рос. **радиация солнечная** англ. **solar radiation**) – те саме, що **випромінювання сонячне**

РА́ДІЙ, -ю (рос. **радий** англ. **radium**), Ra – радіоактивний хімічний елемент II групи періодичної системи елементів, атомний номер 88, атомна маса 226,05, аналог лужноземельних металів. Усі ізотопи радіоактивні. У вільному вигляді – сріблясто-білий блискучий метал з об'ємно-центрованою кубічною кристалічною структурою.

РА́ДІОАВРÓРА (рос. **радиоаврора** англ. **radio aurora**) – те саме, що **радіо-відбивання полярне**

РА́ДІОАКТИ́ВНІСТЬ, -ості (рос. **радиоактивность** англ. **radioactivity, activity**, від лат. radio – випромінюю та

activus – дієвий) – властивість атомних ядер самочинно (спонтанно) змінювати свій склад (заряд Z , атомне число A) шляхом випромінювання елементарних частинок або ядерних фрагментів.

р. протонна (рос. **радиоактивность протонная** англ. **proton radioactivity**) – висилання протона при спонтанному розпаді ядра.

РА́ДІОАСТРОНО́МІЯ (рос. **радиоастрономия** англ. **radar astronomy**) – розділ астрофізики, що вивчає радіовипромінювання астрономічних об'єктів.

РА́ДІОАТМОСФÉРА (рос. **радиоатмосфера** англ. **radioatmosphere**)

р. стандартна (рос. **радиоатмосфера стандартная** англ. **standard radioatmosphere**) – умовна атмосфера, що характеризується набором певних атмосферних залежностей параметрів атмосфери, призначена для проведення оцінювальних розрахунків різноманітних характеристик поширення радіохвиль. Умовно визначається як такий стан атмосфери, при якому залежність середнього значення показника залому повітря n від висоти h над поверхнею Землі має вигляд: $n(h) = 1 + a \exp(-bh)$.

РА́ДІОБІОЛÓГІЯ (рос. **радиобиология** англ. **radiobiology**) – наука, яка вивчає механізми та закономірності дії йонізуювальних випромінювань на біологічні об'єкти, шляхи захисту від шкідливого впливу випромінювань і можливості використання випромінювань у практиці медицини, сільського господарства та біологічної промисловості.

РА́ДІОВИПРОМІ́НЮВАННЯ (рос. **радиоизлучение** англ. **radio-wave radiation, radio-frequency emission**).

р. зір(о)к (рос. **радиоизлучение звезд** англ. **radio-wave stellar radiation, radio-frequency stellar emission**) – електр-

магнітне випромінювання зір у діапазоні радіохвиль.

РАДІОВІДБИВАННЯ (рос. **радиоотражение** англ. **radio echo**).

р. авроральне (рос. **радиоотражение авроральное** англ. **auroral radio echo** від франц. **auroral** – що нагадує полярне сяйво, викликаний полярним сяйвом) – явище, яке спостерігається при КХ і УКХ-радіолокації іоносфери; спричинене розсіянням радіохвиль на неоднорідностях іоносферної плазми в зоні полярних сяїв (див. також **радіовідбивання полярне**).

р. полярне [радіоаврора] (рос. **радиоотражение полярное**, **радиоаврора** англ. **polar radio echo**, **radio aurora**) – явище розсіання ультракоротких хвиль від неоднорідного іонізованого середовища на висотах 100–130 км (див. також **іоносфера**) у зоні полярних сяїв під час геомагнітних збурень (див. також **магнетизм земний**).

РАДІОВІДГУК, -у (рос. **радиоотклик** англ. **radio echo**) – те саме, що **радіолуна**

РАДІОГАЛАКТИКА (рос. **радиогалактика** англ. **radio galaxy**, **radio nebula**) – галактика, яка є джерелом потужного радіовипромінювання ($10^{42} - 10^{44}$ ерг/с).

РАДІОГОЛОГРАФІЯ (рос. **радиолография** англ. **radio-frequency holography**) – метод запису, відтворення та перетворення хвильового фронту електромагнітних хвиль радіодіапазону, зокрема діапазону НВЧ.

РАДІОГОНІОМЕТР, -а (рос. **радиогониометр** англ. **radiogoniometer**) – пристрій для визначення напрямку приходу радіохвиль за допомогою двох нерухомих рамкових антен

РАДІОГРАФІЯ (рос. **радиография** англ. **radiography**).

р. нейтронна (рос. **радиография нейтронная** англ. **neutron radiography**) – дослідження об'єкта методом опромінення нейтронами та реєстрації детектором нейтронів чи продуктів ядерних реакцій, що виникають при опроміненні і пройшли через об'єкт. Метод р. н. заснований на різній імовірності взаємодії (поглинання, розсіання) нейтронів із різними ядрами. Найефективнішими є теплові нейтрони, які мають більший переріз поглинання і розсіання, що дозволяє виявляти незначні концентрації елементів (див. також **аналіз активізаційний**).

РАДІОЗАВАДИ, -вад, *мн.* (рос. **радиомехи** англ. **radio(-frequency) interference**, **radio(-frequency) noise**) – електричні збурення, які накладаються на прийманий сигнал і ускладнюють радіоприйом.

РАДІОЗВ'ЯЗОК, -зку [зв'язок] **безпровідний**, **зв'язок безпровідний**, **зв'язок бездротовий** (рос. **радиосвязь**, **связь беспроводная**, **связь беспроводная** англ. **radio (communication)**, **radiocommunication(s)**, **wire-free communication**, **wireless (communication)**, **wireless radio**).

р. багатоканальний (рос. **радиосвязь многоканальная** англ. **multiplex(ed) radio (communication)**, **multiplex(ed) radiocommunication(s)**) – система радіозв'язку, при якій передача повідомлень між декількома парами незалежних один від одного кореспондентів здійснюється однією радіолінією (передавач, приймач, приймальна передавальна антена).

р. метеорний (рос. **радиосвязь метеорная** англ. **meteor-burst communication**, **meteor-scatter communication**) – вид радіозв'язку, при якому використовується розсіання радіохвиль метеорними слідами. Р. м. застосовують для передачі головним чином цифрової інформації і для того, щоб зв'язок

рити територіально рознесені пристрої точного часу.

РАДІОЗОНД, -а (рос. **радиозонд**, англ. **radiosonde, radi(f)-frequency sounder, radiometeorograph**) – метеорологічний прилад разової дії для телеметричних вимірювань у вільній атмосфері. Радіозонд випускається в політ на легкій кулі, наповненій воднем.

РАДІОІМПУЛЬС, -у (рос. **радиопульс**, англ. **radi(f)-frequency pulse**) – цуг гармонічних коливань (у загальному випадку зі змінною амплітудою).

РАДІОІНТЕРФЕРОМЕТР, -а (рос. **радиointерферометр**, англ. **radio interferometer**) – інструмент для астрономічних і геодезичних вимірювань із високим кутовим розділенням, який складається з кількох антен, рознесених на велику відстань зв'язаних між собою ВЧ-лінією зв'язку.

РАДІОЛІЗ, -у (рос. **радиолиз**, англ. **radiolysis**) – хімічні перетворення речовини, викликані дією йонізуючих випромінювань, нейтронів і уламків ділення атомних ядер.

РАДІОЛІНІЯ (рос. **радиолиния**, англ. (передачі) **radio link, radio (communication) circuit**; (випромінювання) **radioline**).

р. водню 21 см (рос. **радиолиния водорода 21 см**, англ. **hydrogen radioline 21 cm**) – спектральна лінія з довжиною хвилі $\lambda \approx 21,1$ см, зумовлена переходами між підрівнями надтонкої структури основного рівня енергії атома водню. Є ефективним засобом дослідження Всесвіту. Близько половини маси галактичної міжзоряної речовини складає атомарний водень. Його можна досліджувати лише за випромінюванням радіолінії водню 21 см.

р. метеорна (рос. **радиолиния метеорная**, англ. **meteor radio link, meteor radio (communication) circuit**) – лінія радіозв'язку, що базується на розсіянні радіохвиль в іонізованих слідах метеорів. Далекість дії метеорних радіоліній ~ 1500 км.

р-нії рекомбінаційні (рос. **радиолинии рекомбинационные**, англ. **recombination radio lines**) – спектральні лінії радіодіапазону, що утворюються при радіаційних переходах між високозбудженими станами (рідберговими станами) атомів і йонів. Формуються в розрідженій (концентрація електронів $\sim 10^3$ см⁻³) низькотемпературній (електронна температура ≤ 1 еВ) плазмі туманностей і міжзоряного середовища. Реєструються методами радіоастрономії.

РАДІОЛОКАЦІЯ (рос. **радиолокация**, англ. **radiolocation, radar**) – виявлення та визначення місцеперебування різноманітних об'єктів за допомогою радіотехнічних засобів. Принцип дії систем радіолокації полягає у виявленні та реєстрації вторинних радіохвиль, відбитих (розсіяних) спостережуваними об'єктами (див. також **відбивання радіохвиль, розсіяння радіохвиль**) при опроміненні їх електромагнітними хвилями радіолокаційного передавача.

р. в метеорології (рос. **радиолокация в метеорологии**, англ. **radiolocation in meteorology, radar in meteorology**) – застосування радіолокації для метеорологічних спостережень, яке ґрунтується на відбиванні радіохвиль частинками та діелектричними неоднорідностями, що супроводжують атмосферні явища. За допомогою радіолокаторів можна виявляти: опади, хмари, області підвищених градієнтів метеоелементів, рівні танення або кристалізації, турбулентні зони, передхмарні шари, конвективні явища, газові розряди та ін. Із радіолокаційних спостережень отримують інформацію про просторове положення, структуру,

форму та розміри виявлених об'єктів, а також про їх фізичні властивості.

РАДІОЛУНА́ [радіовідгук, радіосигнал відбитий, радіовізнак відбитий] (рос. **радиоэхо, радиоотклик, отражённый радиосигнал** англ. **radio echo**) – радіосигнал, відбитий від одного чи групи предметів або від області простору, заповненої середовищем, здатним розсіювати радіохвилі, і прийнятий в тому ж пункті, де розташований радіопередавальний пристрій. Аналіз радіолуни входить у завдання радіолокації – визначення відстані до відбивача, його властивостей, рухів і змін.

РАДІОЛЮМІНЕСЦЕНЦІЯ (рос. **радиолюминесценция** англ. **radioluminescence**) – люмінесценція, що збуджується ядерними випромінюваннями (α -частинками, електронами, протонами, нейтронами, γ -випромінюванням), а також жорстким рентгенівським випромінюванням.

РАДІОМЕТЕОРОЛО́ГІЯ (рос. **радиометеорология** англ. **radiometeorology**) вивчає, з одного боку, вплив метеорологічних умов у тропосфері та стратосфері на поширення радіохвиль (головним чином на УКХ), з іншого боку – явища в тропосфері та стратосфері за характеристиками прийнятого радіосигналу.

РАДІОМЕТР, -а 1-2 (рос. **радиометр** англ. **radiometer, radiation monitor**) – 1) прилад для вимірювання енергії електромагнітного випромінювання, заснований на його тепловій дії (див. також **болόμέтр**). 2) Приймальний пристрій радіотелескопа.

РАДІОМЕТР, -а 3 (рос. **радиометр** англ. **activity meter, radiation monitor; contamination counter**) – прилад для вимірювання активності радіоактивних джерел (див. також **радіо́метрія**).

РАДІОМЕТР, -а 4 (рос. **радиометр** англ. **radiometer**) – прилад для вимірювання тиску звукового випромінювання (див. також **радіо́метракусти́чний**).

р. акусти́чний (рос. **радиометр акустический** англ. **acoustic radiometer**) – прилад для вимірювання тиску звукового випромінювання, як наслідок, густини енергії звукової хвилі, інтенсивності звуку й інших параметрів хвилі.

РАДІОМЕТРІ́Я (рос. **радиометрия** англ. **radiometry**) – сукупність методів вимірювання активності (кількості розпадів за одиницю часу) радіонуклідів, які містяться в радіоактивних джерелах.

РАДІОНАВІГА́ЦІЯ (рос. **радионавигация** англ. **radio navigation, radio guidance, radiolocation**) – визначення місцеперебування рухомого об'єкта (морських і повітряних суден, наземного транспорту та космічних апаратів) за допомогою радіотехнічних пристроїв, розташованих на об'єкті й у навколишньому просторі в точках із відомими координатами (сурядними). У більш вузькому значенні під р. розуміють визначення якогось-небудь параметра руху, наприклад швидкості чи напрямку руху. у ширшому значенні р. включає елементи керування рухом, наприклад вилір курсу.

РАДІОНУКЛІ́ДИ, -ів, мн. (рос. **радионуклиды** англ. **radionuclides, radioactive nuclides**) – радіоактивні ядра (атоми). Їх розрізняють за типом радіоактивного розпаду.

РАДІОПЕЛЕНГА́ЦІЯ (рос. **радиопеленгация** англ. **direction finding, direction finding, wireless direction finding, radio sighting**) – визначення напрямку (пеленга) на об'єкт, який випромінює радіохвилі. Основними елементами найпростішого радіопеленгатора є напрямлена антена (див. також **дія антен напрямлена**) і приймач з індикатором, що визначає

інтенсивність прийнятого випромінюван-
ня.

РАДІОПЕРЕДАВАЧ, -а [пристрій
радіопередавальний] (рос.
радіопередатчик, устройство
радіопередающее) англ. radio
transmitter, transmitter, transmitting set,
radio set) – пристрій для формування
радіосигналів, призначених для передачі
інформації на відстань за допомогою
радіохвиль

РАДІОПРИЙМАЧ, -а [пристрій
радіоприймальний] (рос. радиоприём-
ник, устройство радиоприёмное) англ.
radio (receiver), receiver, receiving set,
wireless, radio set, set) – система електри-
чних кіл, вузлів і блоків, призначена для
вловлювання радіохвиль природного чи
штучного походження, що поширюються
у відкритому просторі, та перетворення
їх до вигляду, який забезпечує викори-
стання інформації, що в них міститься

**р-чі НВЧ (діапазону) [НВЧ прийма-
чі]** (рос. радиоприёмники СВЧ
(диапазона), СВЧ приёмники) англ.
microwave receivers) – радіоприймальні
пристрої, призначені для роботи в
діапазоні радіохвиль від 300 МГц до 3000
ГГц (у діапазоні НВЧ). Підрозділяються
за робочим діапазоном – на радіоприйма-
чі НВЧ дециметрових, сантиметрових і
міліметрових хвиль, а також за схемою
побудови – на радіоприймачі НВЧ прямо-
го підсилення, супергетеродинні (див.
також супергетеродини) і детекторні
(див. також детектування).

РАДІОСВІСТ, -у (рос. радиосвист
англ. whistling atmospheric) – те саме,
що атмосферики свистівки

РАДІОСИГНАЛ, -у (рос. радиоси-
гнал) англ. radio-frequency signal).

**р. відбитий (рос. радиосигнал отра-
жённий) англ. radio echo)** – те саме, що
радіолуна

РАДІОСПЕКТРОСКОПІЯ (рос.
радиоспектроскопия) англ. microwave
spectroscopy, radio-frequency
spectroscopy) – розділ фізики, в якому ви-
вчаються спектри поглинання різноманіт-
них речовин у діапазоні радіохвиль (на ча-
стотах електромагнітного поля від 10^3 до
 $6 \cdot 10^{11}$ Гц).

У ширшому значенні до р. від-
носять також дослідження резонансної
дисперсії, релаксації, нелінійних явищ,
індукованого випромінювання й інших
явищ резонансної взаємодії електромагніт-
них і акустичних полів указанного
діапазону з квантовими системами.

**р. мікрохвильова (рос. радио
спектроскопия микроволновая) англ.
microwave spectroscopy, radio-frequency
spectroscopy)** – див. радіоспектроскопія

РАДІОТЕЛЕМЕТРІЯ (рос. радио
телеметрия) англ. radiotelemetry, radio
telemetry) – галузь радіоелектроніки, що
займається питаннями передачі по радіо
результатів вимірювання різноманітних
фізичних величин. Методи сучасної р. ви-
користовуються для дистанційного

контролю за роботою промислових агрега-
тів, під час випробувальних польотів літа-
ків і ракет, при дослідженні верхніх шарів
атмосфери (за допомогою зондів і ракет),
для одержання наукової інформації з
борта штучних супутників Землі та космі-
чних кораблів, у біомедичних досліджен-
нях і т.п.

РАДІОТЕЛЕСКОП, -а (рос. радио
телескоп) англ. radiotelescope, radar
telescope, radio telescope) – пристрій для
прийому випромінювання космічних об'-
єктів. Складається з трьох основних ча-
стин: антени, малошумливого приймача
(радіометра) й аналізатора сигналів.

РАДІОТЕОДОЛІТ, -а (рос. радио
теодолит) англ. radiotheodolite) –
наземна, зазвичай стаціонарна апаратура
УКХ, яка застосовується в метеорологі-
чних службах для температурно-вітрово-
го зондування атмосфери (див. також

радіозонд. За допомогою р. здійснюється автоматичний або ручний радіолокаційний супровід радіозонда за кутовими координатами (азимутом β і кутом місця ε) і прийом переданої ним інформації (тиску, температури та вологості).

РАДІОФІЗИКА (рос **радиофизика** англ **radiophysics, radio physics**) – розділ фізики, що охоплює вивчення застосування електромагнітних коливань і хвиль радіодіапазону, а також розповсюдження розвинених при цьому методів у інші науки.

р. квантова (рос **радиофизика квантовая** англ **quantum radiophysics**) – те саме, що **електроніка квантова**

РАДІОХВІЛІ, -ль (рос **радиоволны** англ **radio waves, Hertz(ian) waves** від лат. **radio** – випромінюю) – електромагнітні хвилі з довжиною хвилі λ від $5 \cdot 10^{-5}$ до 10^8 м (частотою f від $6 \cdot 10^{12}$ Гц до кількох Гц).

РАДІОХІМІЯ (рос **радиохимия** англ **radiochemistry**) – розділ хімії, що охоплює дослідження хімічних властивостей радіоактивних елементів та їх сполук, коли використання звичайних хімічних методів неможливе чи ускладнене. Це – дослідження радіонуклідів із коротким часом існування, високоактивних речовин, трансуранових елементів. До р. відносять також проблеми отримання ядерного палива для ядерних реакторів, переробки радіоактивних відходів для підготовки їх до поховання та ін.

РАДІУС, -а (рос **радиус** англ **radius**).

р. атомний [**радіус іонний** (**радіус йонний**), **радіус ковалентний**, **радіус ван-дерваальсовий**] (рос **радиус атомный, радиус ионный, радиус ковалентный, радиус ван-дерваальсовый** англ **atomic radius, ionic**

radius, covalent radius, van der Waals radius) – характеристика атома, яка дозволяє приблизно оцінювати міжатомні (між'ядерні) відстані в молекулах і кристалах. Оскільки атоми не мають чітких меж, при введенні поняття "р. а." мають на увазі, що 90–98% електронної густини атома міститься у сфері такого радіуса. Р. а. мають порядок 0,1 нм, проте навіть невеликі розходження в їхніх значеннях можуть визначати структуру побудованих з них кристалів і т.д. Залежно від того, які сили діють між атомами (див. також **взаємодія міжатомна**), розрізняють металічні, йонні, ковалентні і ван-дерваальсові атомні радіуси. Найкоротшу відстань між атомами в молекулах і конденсованих середовищах можна вважати сумою їхніх р. а., але така адитивність дуже приблизна і має місце не у всіх випадках.

р. Бора у теорії атома водню Н. Бора (рос **радиус Бора** в теорії атома водорода Н. Бора; англ **Bohr radius**) – радіус найближчої до ядра (протона) електронної орбіти. У квантовій механіці р. Б. визначається як відстань від ядра, на якій із найбільшою ймовірністю можна знайти електрон у незбудженому атомі водню (див. також **атом**). Р. Б. $a_0 = h^2/m_e e^2$ (у СГС системі одиниць) і $a_0 = 4\pi\epsilon_0 h^2 / (m_e e^2) = \alpha / (4\pi R_\infty) = 0,52917706(44) \cdot 10^{-10}$ м (у СІ). Тут α – сталатонкої структури R_∞ – стала Рідберга ϵ_0 – електрична стала

р. ван-дерваальсовий (рос **радиус ван-дерваальсовый** англ **van der Waals radius**) – те саме, що **радіус атомний**

р. гідравлічний (рос **радиус гидравлический** англ **hydraulic radius, hydraulic meandepth**) – відношення площі S поперечного перерізу потоку до змоченого периметра χ , тобто периметра частини русла, що міститься під рівнем рідини:

$R = S/\chi$. Р. г. слугує узагальненою характеристикою розміру перерізу труби некруглої форми чи відкритого русла.

Для круглої труби діаметром d гідравлічний радіус $R = d/4$, для прямокутного відкритого каналу великої ширини він дорівнює глибині води, тобто $R = h$; для трапецієдальних каналів величина гідравлічного радіуса змінюється від $R = h/2$ у глибоких і вузьких каналах до $R \sim h$ у широких і мілких; для течії між паралельними стінками з відстанню b між ними $R = b/2$.

р. гравітаційний у загальній теорії відносності (див. також **тяжіння**) (рос **радиус гравитационный** в общей теории относительности; англ **gravity radius** in general relativity theory) – радіус сфери, на якій сила тяжіння, створювана сферичною масою, що не обертається і цілком лежить усередині цієї сфери, прямує до нескінченності. Р. г. визначається масою тіла m і дорівнює: $r_g = 2Gm/c^2$, де G – гравітаційна стала. Для Землі р. г. $r_g \approx 0,9$ см, для Сонця $r_g \approx 3$ км. Якщо тіло стиснути до розмірів р. г., то ніякі сили не зможуть зупинити його подальше стиснення під дією сил тяжіння. Такий процес називають гравітаційним колапсом.

р. екранування дебаївський (рос **радиус экранирования дебаевский** англ **Debye length, screening length, shielding length, plasma length**) – деяка характерна довжина, на якій стає дуже малим (екранується) електричне поле джерела (зарядженої частинки, тіла), що міститься в середовищі із додатними та від'ємними електричними зарядами.

р. електрона класичний (рос **радиус классический электрона** англ **classical electron radius**) – фундаментальна константа з розмірністю довжини, що входить у багато формул класичної та квантової електродинаміки, $r_0 = e^2/m_e c^2 = 2,81794 \cdot 10^{-13}$ см

(e і m_e – заряд і маса електрона, c – швидкість світла). Р. е. к. має зміст радіуса зарядженої кулі з зарядом e (розподіленім сферично симетрично), при

якому енергія електростатичного поля кулі дорівнює енергії спокою електрона $m_e c^2$.

р. інерції (рос **радиус инерции** англ **radius of gyration**) – величина ρ , що має розмірність довжини, за допомогою якої момент інерції тіла відносно даної осі виражається формулою $I = M\rho^2$, де M – маса тіла.

р. іонний (р. йонний) (рос **радиус ионный** англ **ionic radius**) – те саме, що **радіус атомний**

р. ковалентний (рос **радиус ковалентный** англ **covalent radius**) – те саме, що **радіус атомний**

р. кристалохімічний (рос **радиус кристаллохимический** англ **crystal chemistry radius**) – характеристика атомів або іонів, яка дозволяє оцінювати міжатомні відстані в кристалах (див. також **радіус атомний**).

р. ядра середньоквадратичний (рос **радиус ядра** среднеквадратичный; англ **nuclear radius, mean square**) – величина, що характеризує розміри ядра і яка визначається співвідношенням $R = [\int r^2 \rho(r) d^3r / \int \rho(r) d^3r]^{1/2}$. Тут r – відстань до центра ядра, ρ – густина нуклонів у ядрі (див. також **ядро атомне**).

РАДОН, -у, Rn [еманація] (рос **радон** Rn, **эманация**; англ **radon, emanation**) – радіоактивний хімічний елемент VIII групи періодичної системи елементів, атомний номер 86, масове число найстабільнішого ізотопу 222, інертний газ. Усі ізотопи високорадіоактивні.

РАКЕТА (рос **ракета** англ **rocket**) – важчий за повітря літальний апарат, який набуває швидкості польоту за рахунок сил реакції (сил віддачі) частинок, що відкидаються від апарата. Результатом сил реакцій – реактивна сила (реактивна тяга) – створюється за допомогою реактивних двигунів. Реактивна сила зазвичай паралельна вектору швидкості центра мас р. або утворює з ним (при маневрі) невеликий кут.

р. метеорологічна [зонд ракетний] (рос *ракета метеорологическая, зонд ракетный* англ *rocket probe, rocket sonde, sounding rocket, weather rocket*) – ракета для підйому у високі шари атмосфери дослідницьких приладів, які вимірюють структурні параметри атмосфери (температуру, тиск, густину, склад повітря, швидкість і напрямок вітру та ін.). На відміну від геофізичних ракет, р. м. простіша, має обмежену стелю підйому (100–150 км) і порівняно малу вагу (до 300–400 кг). Складається з двох частин: рушійної установки і відокремлюваної головної частини з вимірювальною апаратурою.

РАНГ, -у (рос *ранг*; англ *rank, grade, dimension, dimensionality*).

р. групи Лі (рос *ранг группы Ли*; англ *rank of Lie group*) – розмірність будь-якої з її підгруп Картана, що генеруються підалгеброю Картана (див. також *алгебра Лі*).

р. матриці (рос *ранг матрицы* англ *matrix rank, rank of matrix*) – число r таке, що визначник щонайменше однієї $r \times r$ -матриці, яку отримано вилученням із даної матриці деяких рядків і (або) стовпчиків, відмінний від нуля, а визначники всіх матриць із розмірностями більше r дорівнюють нулеві. Дорівнює найбільшій кількості лінійно незалежних рядків або стовпчиків.

РАСТР, -а (рос *растр* англ *raster (pattern), scan pattern, screen, scanning frame, scanning field* від лат. *rastrum* – граблі) – решітка, що, як правило, використовується для просторового структурного перетворення напрямленого пучка променів, що проходить через неї чи відбивається від неї. Гратчасті структури, що взаємодіють зі світловими, а з іншого роду випромінюваннями, відповідно називаються рентгенівськими, акустичними та іншими растрами.

РАЦІОНАЛІЗАЦІЯ (рос *рационализация* англ *rationalization*).

р. рівнянь електромагнітного поля (рос *рационализация уравнений электромагнитного поля* англ *rationalization of electromagnetic field equations*) – спрощення запису основних рівнянь електромагнітного поля (див. також *рівняння Максвелла*), заснована зміні розміру одиниць вимірювання ряду електричних і магнітних величин.

РЕАКТИВНІСТЬ, -ості у ядерній фізиці (рос *реактивность* в ядерной физике; англ *reactivity*) – міра відхилення ядерного реактора від критичного стану (див. також *режим реакторакритичний*). Величина $\rho = (k_{\text{эф}} - 1)/k_{\text{эф}}$, де $k_{\text{эф}}$ – ефективний коефіцієнт розмноження нейтронів – відношення кількості нейтронів в одному поколінні до кількості нейтронів у попередньому поколінні (див. також *коефіцієнт розмноження нейтронів*). При $k_{\text{эф}} = 1$ реактор перебуває у критичному стані і $\rho = 0$. Позитивні значення реактивності відповідають розгону реактора, негативні – спаду його потужності.

РЕАКТОР, -а (рос *реактор* англ *reactor*; (ел.) *reactor, choke (coil), induction coil, reactance coil, inductance, inductor, reactance, self-inductor*; (хім.) *reactor, chemical reactor, kettle*; (гідро-трансформатора) *stator*; (біол.) *reactor, digester*).

р. дослідницький (рос *реактор исследовательский* англ *research reactor*) – ядерний реактор, призначений для проведення фундаментальних і прикладних досліджень. Нейтрони та γ -кванти, що утворюються в ньому, використовуються як інструмент або об'єкт дослідження. Деякі р. д. працюють в імпульсному, або пульсовому, режимі (див. також *реактор імпульсний*). Густота потоку нейтронів оптимізується або в порожнині для опромінення (матеріалознавчі р. д.), або на виході (пучкові р. д.).

р. імпульсний (рос **реактор импульсный** англ **impulse reactor**) – ядерний реактор, у якому ланцюгова реакція ділення ядер розвивається на миттєвих нейтронах і має імпульсний характер. На короткий проміжок часу (від 10^{-4} до 10^{-1} с) в р. і. за допомогою спеціального пристрою (модулятор реактивності) створюється надкритичний стан, тобто коефіцієнт розмноження нейтронів в реакторі стає більшим 1, і потужність р. і. швидко наростає. Далі р. і. переводиться у підкритичний стан, і процес загасає.

р. на теплових нейтронах (рос **реактор на тепловых нейтронах** англ **heat reactor, thermal neutron reactor**) – те саме, що **реактор тепловий**

р. нульовий [реактор нульової потужності] (рос **реактор нулевой реактор нулевой мощности** англ **zero (power) reactor**) – ядерний реактор дуже малої потужності (декілька Вт чи десятків Вт), який використовується для дослідницьких цілей.

р. нульової потужності (рос **реактор нулевой мощности** англ **zero power reactor**) – те саме, що **реактор нульовий**

р. плутонієвий (рос **реактор плутониевый** англ **plutonium reactor**) – ядерний реактор, у якому використовується штучне ядерне паливо – плутоній.

р. проміжний (рос **реактор промежуточный** англ **intermediate reactor**) – ядерний реактор, у якому основна частина ділень відбувається на проміжних нейтронах

р. тепловий [реактор на теплових нейтронах] (рос **реактор тепловой, реактор на тепловых нейтронах** англ **heat reactor, thermal (neutron) reactor**) – тип ядерного реактора, в якому ділення ядер відбувається при захопленні нейтронів, які мають малі кінетичні енергії (теплових нейтронів). Ядерним паливом у такому реакторі може слугувати природний уран, при цьому сповільнення швидких нейтронів до те-

плових швидкостей здійснюється ядрами сповільнювача (води, графіту, берилію).

р. термоядерний гібридний (рос **реактор термоядерный гибридный** англ **fusion-fission reactor, fusion hybrid**) – різновид розроблюваного термоядерного реактора, у якому для вироблення енергії будуть використовуватися не тільки реакції синтезу легких ядер (зазвичай дейтерію і тритію), але і реакції ділення. Бланкет р. т. г. складається з двох зон. У першій зоні – речовини, що діляться (уран або торій), у другій зоні – речовини, які містять літій, для відтворення згорілого в плазмі тритію. У р. т. г. можна отримувати, за інших однакових умов, приблизно в 6 разів більше енергії, ніж у "чистому".

р. термоядерний квазістаціонарний (рос **реактор термоядерный квазистационарный** англ **quasi-stationary thermonuclear reactor**) – один із типів розроблюваного в 1980-х рр. термоядерного реактора, що може працювати імпульсами тривалістю масштабу сотень с.

р. ядерний (рос **реактор ядерный** англ **nuclear reactor, reactor, nuclear pile, atomic pile, pile**) – пристрій, у якому може відбуватися самопідтримувана ланцюгова реакція ділення ядер деяких важких елементів, викликана нейтронами. Р. я. має активну зону, в якій міститься ядерне паливо, а також відбивач нейтронів, сповільнювач, канали для протікання теплоносія та елементи захисту.

РЕАКЦІЯ (рос **реакция** англ (протидія) **reaction, retroaction**; (хім.) **reaction, conversion**; (відповідь) **reaction, answer**; (ел.) **reaction, indicial admittance**).

реакції зв'язків (рос **реакции связей** англ **constraints**) – для зв'язків, реалізованих за допомогою яких-небудь тіл (див. також **зв'язки механічні**), – сили, з якими ці зв'язки діють на тіла механічної системи, перешкоджаючи тим чи іншим їх переміщенням простору. На

відміну від активних сил, реакції зв'язків є величинами заздалегідь невідомими; вони залежать від виду зв'язків, від значень активних сил, які діють на систему, а при русі системи ще й від закону її руху і визначаються в результаті розв'язку відповідних задач механіки.

реакції ланцюгові (рос. **реакции цепные** англ. **chain reactions**) – хімічні та ядерні реакції, в яких активні частинки – атоми та радикали, нейтрони – викликають велику кількість (ланцюг) перетворень неактивних молекул або ядер внаслідок регенерації (відтворення) активної частинки в кожному елементарному акті реакції (в кожній ланці ланцюга).

реакції окисно-відновні (рос. **реакции окислительно-восстановительные** англ. **redox reactions, oxidation-reduction reactions**). Спочатку окиснювальними називали реакції сполучення з киснем, а відновлювальними – реакції відновлення окисів. Згодом окисно-відновними реакціями стали називати процеси, які супроводжуються віддачею (окиснення) та одержанням (відновлення) електрона, хоча в ряді випадків застосування такого критерію є недостатньо коректним.

реакції пікноядерні (рос. **реакции пикноядерные** англ. **piconuclear reactions**; від грец. *πυκνός* – густий, щільний) ядерні реакції, які відбуваються в доволі густій і холодній (аж до $T = 0$) кристалічній речовині за рахунок нульових коливань ядер у вузлах кристалічних решіток. Швидкість р. п. не залежить від температури, але залежить від густини. Швидкості р. п. можуть істотно зростати при наявності великої кількості дефектів кристалічних решіток.

реакції фотохімічні (рос. **реакции фотохимические** англ. **photochemical reactions**) – хімічні реакції, які протікають під дією світла. Основними типами р. ф. є: фотохімічна дисоціація; фотоперегрупування, при якому склад молекули лишається незмінним, а змінює

ться положення окремих атомів чи їх груп; фотопримеднання, при якому молекула приєднує до себе подібну або іншу молекулу; фотоперенесення заряду (електрона чи протона); фотосенсибілізація – ініціювання хімічних реакцій шляхом перенесення енергії від молекули, що поглинає світло, до молекули, яка дає початок р. ф. Див. також **фотохімія, дисоціація фотохімічна ефект фотодинамічний**

реакції фотоядерні (рос. **реакции фотоядерные** англ. **photonuclear reactions**) – див. **реакції ядерні**

реакції ядерні (рос. **реакции ядерные** англ. **nuclear reactions**) – перетворення атомних ядер, зумовлені їх взаємодією з елементарними частинками або одне з одним. Зазвичай у р. я. беруть участь два початкових ядра утворюються дванових.

реакції ядерні прямі (рос. **реакции ядерные прямые** англ. **direct nuclear reactions**) – процеси, в яких вношуванав ядро енергія передається переважно одному або невеликій групі нуклонів.

р. випромінювання [тертя радіаційне] (рос. **реакция излучения трение радиационное** англ. **radiation reaction, radiation friction**) – сила, що діє на заряджену частинку з боку створюваного нею поля електромагнітного випромінювання.

р. зриву (рос. **реакция срыва**; англ. **break(away) reaction**) – пряма ядерна реакція, при якій ядру передається нуклон із частинки, що налітає.

р. ділення ланцюгова (рос. **реакция деления цепная**; англ. **chain fission reaction**) – див. **ділення атомного ядра**

р. підхоплення (рос. **реакция подхвата** англ. **pickup reaction**) – пряма ядерна реакція, в результаті якої ядро-мішень передає частинці, що налітає, один або кілька нуклонів.

р. термоядерна (рос. **реакция термоядерная** англ. **thermonuclear reaction**) – реакція злиття легких ядеру більш важкі, яка відбувається при високих температурах (10^8 K і вище). Р. т. йдуть

із виділенням енергії у вигляді надлишкової кінетичної енергії. Можливі такі р. т., що відбуваються в результаті подолання кулонівського бар'єру взаємного відштовхування ядер, або за рахунок сильного спотворення самого кулонівського бар'єру (реакції холодного синтезу).

р. ядерна ланцюгова (рос **реакция ядерная цепная** англ **nuclear chain reaction**) – розгалужена ланцюгова реакція ділення важких ядер нейтронами, в результаті якої число нейтронів зростає і може виникнути самопідтримуваний процес ділення. Р. я. л. є джерелом атомної енергії.

р. ядерна пряма (рос **реакция ядерная прямая** англ **direct reaction**) – ядерна реакція, при якій частинка, що налітає, лише торкається ядра мішені, а тривалість зіткнення приблизно дорівнює часу, необхідному для проходження налітальною частинкою відстані, яка дорівнює радіусу ядра мішені.

РЕВЕРБЕРА́ЦІЯ (рос **реверберация** англ **reverberation, singing, ringing** від середньовічн.лат. *reverberatio* – відбивання) – поступове загасання звуку в закритих приміщеннях після вимкнення його джерела.

РЕГЕНЕРА́ЦІЯ в радіофізиці (рос **регенерация** в радіофізиці англ **regeneration, regenerating, recovery, recuperation, reclamation, reclaiming** від пізньолат. *regeneratio* – відродження, відновлення) – компенсація втрат динамічної системи за рахунок підключення до неї джерела енергії та пристрою, що регулює зв'язок між ними.

РЕГРЕ́СІЯ (у теорії ймовірностей і математичній статистиці) (рос **регрессия** (в теорії вероятностей і математической статистике); англ **regression**) – залежність середнього значення якої-небудь випадкової величини у від іншої невідповідної величини.

РЕГУЛЯРИЗА́ЦІЯ (рос **регуляризация** англ **regularization**) – надання змісту розбіжним виразам за допомогою належного граничного процесу.

р. розбіжностей у квантовій теорії поля (КТП) (рос **регуляризация расходимостей** в квантовой теории поля (КТП); англ **divergence regularization** in quantum field theory (QFT)) – допоміжна операція, що полягає в заміні пропагатора або інтегралів від їхніх добутків (відповідних локальній КТП) на певні вирази, що їх апроксимують і не містять ультрафіолетових розбіжностей чи відповідних їм у координатному представленні сингулярностей на світловому конусі.

РЕДЖЕ)О́Н, -а [пóлюс **Редже**, пóлюс **рухóмий**] (рос **реджеон**, полюс **Редже**, полюс **движущийся** англ **reggeon, Regge pole, moving pole**) – об'єкт, який виникає при описі амплітуд пружного та непружного розсіяння при високих енергіях у рамках методу комплексних кутових моментів. Див. також **метод полюсів Редже**

РЕЖИ́М, -у [налі́д] (рос **режим** англ **mode, behavior, duty, performance, conditions, operation, regime, process, state, rating, schedule, use**).

р. прискóрення бетатро́нний [налі́д **прискóрення бетатро́нний**, **режім прискóрення бетатро́нний**, **налі́д прискóрення бетатро́нний**] (рос **режим ускорения бетатронный** англ **betatron acceleration mode**) – режим прискóрення в циклічних прискóрювачах, при якому приріст енергії частинок відбувається за рахунок ерс індукції, що створюється змінним у часі магнітним потоком, який пронизує орбіту.

р. пришві́дшення бетатро́нний (рос **режим ускорения бетатронный** англ **betatron acceleration mode**) – те саме, що **режім прискóрення бетатро́нний**

РЕЗЕРФОРД -а, Рд (рос. Резерфорд Рд; англ. Rutherford Rd) – позасистемна одиниця активності нуклідів у радіоактивних джерелах. 1 Рд дорівнює активності ізотопа, в якому за 1 с відбувається 10^6 розпадів, тобто $1 \text{ Рд} = 10^6 \text{ Бк} = 1/37000 \text{ Кюрі}$.

РЕЗИСТОР, -а (рос. резистор; англ. resistor) – те саме, що **опір 2**.

РЕЗОНАНС, -у (рос. резонанс англ. resonance франц. resonance, від лат. resonare – відгукуюся) – частотновибірковий відгук коливної системи на періодичний зовнішній вплив, при якому відбувається різке зростання амплітуди стаціонарних коливань. Спостерігається при наближенні частоти зовнішнього впливу до певних, характерних для даної системи значень. У лінійних коливних системах кількість таких резонансних частот відповідає числу ступенів вільності і вони збігаються з частотами власних коливань

γ-резонанс ядерний (рос. γ-резонанс ядерный; англ. nuclear γ-resonance) – те саме, що **ефект Мессбауера**.

р. Азбеля-Канера (рос. резонанс Азбеля-Канера англ. Asbel-Kaner resonance) – те саме, що **резонанс у металах циклотронний**

р. антиферромагнітний (рос. резонанс антиферромагнитный англ. antiferromagnetic resonance) – електронний магнітний резонанс в антиферомагнетиках – явище відносно великого вибіркового відгуку магнітної системи антиферромагнетика (АФ) на періодичну дію електромагнітного поля з частотою, близькою до власних частот системи. Це явище супроводжується значним поглинанням енергії електромагнітного поля антиферромагнетиком (К. Гортер [С. J. Gorter], 1951). Із квантової точки зору а. р. можна розглядати як резонансне перетворення фотонів електромагнітного поля в магнони з хвильовим вектором $k =$

0. Із класичної точки зору при р. а. різко зростає амплітуда вимушених зв'язаних коливань векторів намагніченості магнітних підрешіток під дією магнітного компонента електромагнітного поля. Залежність власної частоти коливань від зовнішнього магнітного поля називається **спектром р. а.** Вивчення спектру р. а. дає інформацію про магнітну структуру, величини обмінного, анізотропного, надтонкого, магнітопружної ін. видів взаємодії, а також про температурну залежність цих взаємодій. Для спостереження р. а. використовуються радіоспектроскопія та оптичні методи.

р. діамагнітний [резонанс циклотронний діамагнітний] (рос. резонанс (циклотронный) диамагнитный англ. diamagnetic (cyclotron) resonance) – резонансне поглинання енергії слабого змінного електромагнітного поля електронним провідником або напівпровідником, який зазнає дії сталого магнітного поля, пов'язане з квантовими переходами електронів або дірок між діамагнітними енергетичними рівнями. Див. також **діамагнетизм**

р. квадрупольний ядерний (рос. резонанс квадрупольный ядерный англ. nuclear quadrupole resonance) – резонансне поглинання електромагнітної енергії, зумовлене переходами між рівнями електричної квадрупольної взаємодії ядра у кристалах. Є частинним випадком ядерного магнітного резонансу в кристалах.

р. комбінований (рос. резонанс комбинированный англ. combined resonance) – збудження квантових переходів між магнітними підрівнями електрона змінним електричним полем **E**. Р. к. відрізняється від електронного парамагнітного резонансу (ЕПР), який збуджується змінним магнітним полем. Р. к. зумовлений взаємодією між спіновим магнітним моментом електрона та полем **E** (див. також **взаємодія спіно-орбітальна**). Р. к. вперше передбачено для зонних носіїв заряду, для яких він

може перевищувати за інтенсивністю ЕПР на 7-8 порядків.

р. магнітний (рос **резонанс магнитный**, англ **magnetic resonance**) – вибіркове поглинання речовиною електромагнітних хвиль певної частоти ω , зумовлене зміною орієнтації магнітних моментів частинок речовини (електронів, атомних ядер). Енергетичні рівні частинки, що має магнітний момент μ , у зовнішньому магнітному полі H розщеплюються на магнітні підрівні, кожному з яких відповідає визначена орієнтація магнітного моменту відносно поля H (див. також **ефект Зеемана**). Електромагнітне поле резонансної частоти ω викликає квантові переходи між магнітними підрівнями. Умова резонансу: $\Delta E = \hbar\omega$, де ΔE – різниця енергій між магнітними підрівнями.

р. магнітний електронний у феромагнетиках (рос **резонанс магнитный электронный в ферромагнетиках**, англ **ferromagnetic resonance**) – те саме, що **резонанс феромагнітний**

р. магнітний ядерний [ЯМР] (рос **резонанс магнитный ядерный, ЯМР**, англ **nuclear magnetic resonance**) – зумовлене магнетизмом ядер резонансне поглинання електромагнітної енергії у твердій, рідкій або газоподібній речовинах, яке виникає у сильному сталому магнітному полі при накладанні на нього значно слабшого радіочастотного магнітного поля.

р. магнітний ядерний акустичний (рос **резонанс магнитный ядерный акустический**, англ **acoustic(al) nuclear magnetic resonance**) – поглинання енергії акустичних хвиль певної частоти (селективне поглинання фононів) системою ядерних спінів твердого тіла, що виникає при збігу частоти УЗ з інтервалом між енергетичними рівнями ядерних спінів у зовнішньому магнітному чи внутрішньокристалічному полі. Це явище аналогічне ядерному магнітному резонансу.

р. магнітнофононний (рос **резонанс магнитнофононный**, англ **magnetic phonon resonance**) – резонансне поглинання або випромінювання **фононів** певної частоти носіями заряду (зокрема, електронами) у напівпровіднику, що викликає переходи електронів між рівнями Ландау в сталому магнітному полі (див. також **рівні Ландау**). Р. м. виявляється у вигляді осциляцій провідності та ін. кінетичних характеристик у магнітному полі (В.Л. Гуревич, Ю.А. Фірсов, 1961; С. Пурі [S. Puri], Т. Джеболл [Th. Geballe], 1963). Р. м. – метод вивчення зонної структури твердого тіла й електрон-фононної взаємодії в напівпровідниках (див. також **щільність станів осциляції квантові** в магнітному полі).

р. магнітоакустичний (рос **резонанс магнитоакустический**, англ **magnetoacoustic(al) resonance**) – різка залежність коефіцієнта поглинання УЗ у металах, поміщених у стале магнітне поле B , від величини поля. Р. м. і геометричні осциляції є прикладами т.зв. геометричних резонансів – ефективної взаємодії вільних електронів зі звуковою хвилею в умовах, коли на характерному розмірі орбіти електрона вкладається ціле число довжин звукової хвилі (див. також **взаємодія акустоелектронна**). Р. м. виникає, коли хоча б частина електронів рухається в магнітному полі по відкритих траєкторіях Фермі-поверхні. Величина р. м. максимальна, коли напрямок поширення хвилі, вектор магнітного поля і напрямок відкритої траєкторії (у просторі імпульсів) є взаємно ортогональними.

р. нейтронний (рос. **резонанс нейтронный**, англ **neutron resonance**) – максимум перерізу взаємодії ядер з нейтронами, що виникає при певних кінетичних енергіях нейтронів, які відповідають енергетичним рівням проміжного ядра.

р. параелектричний (рос **резонанс параэлектрический**, англ **paraelectric(al) resonance**) – резонансне

поглинання радіохвиль, пов'язане з переорієнтацією електричних дипольних моментів часток речовини в зовнішніх електричних полях; електричний аналог магнітного резонансу. Зовнішнє статичне електричне поле додатково розщеплює ці рівні. Якщо до кристала прикласти ще і змінне електричне поле, виникають квантові переходи з поглинанням чи випромінюванням електромагнітної хвилі. Це явище і прийнято називати р. п. Характерна область частот р. п. – діапазон НВЧ (10^9 – 10^{11} Гц). Відкриття р. п. і пов'язаних з ним явищ привело до створення електричної радіоспектроскопії.

р. парамагнітний акустичний, АПР (рос **резонанс парамагнитный акустический, АПР**; англ **acoustic(al) paramagnetic resonance**) – поглинання енергії акустичних хвиль певної частоти (вибіркове поглинання фононів) системою електронних спінів парамагнетика, яке виникає при збігу частоти акустичної хвилі (енергії фонона) з інтервалом між енергетичними рівнями парамагнітного йона в прикладеному магнітному полі. (С.А. Альтшулер, 1952). АПР можна розглядати як аналог електронного парамагнітного резонансу.

р. парамагнітний електронний (рос **резонанс парамагнитный электронный** англ **electron paramagnetic resonance**) – резонансне поглинання енергії радіочастотного поля в речовинах, які містять парамагнітні частинки (молекули, атоми, йони, слабо зв'язані з атомами електрони, які мають сталий електронний магнітний момент), при накладанні статичного магнітного поля.

р. парамагнітний ядерний (рос **резонанс парамагнитный ядерный** англ **paramagnetic nuclear resonance**) – ефект зміни намагніченості речовини, зумовлений магнетизмом ядер.

р. параметричний (рос **резонанс параметрический** англ **parametric resonance**) – явище розгойдування коливань при періодичній зміні параметрів тих

елементів коливної системи, у яких зосереджується енергія коливань (реактивні, або енергомісткі параметри). Р. п. можливий у коливних укладах різноманітної фізичної природи (наприклад, електричний коливний контур, маятник, довжинунитки якого можна змінювати, багатохвильові процеси). Р. п. призводить до нестійкості коливної системи, тобто до наростання малих початкових збурень (наприклад, флуктуацій). Наростання коливань р. п. обмежується при досить великих амплітудах різноманітними нелінійними ефектами.

р. подвійний (рос **резонанс двойной**; англ **double resonance**) – експериментальний метод, який полягає в спостереженні впливу резонансного збудження однієї системи на резонансні властивості іншої. Використовують для вивчення систем, пряме дослідження властивостей яких ускладнене, наприклад, для дослідження зв'язаних електронної та ядерної спінових систем у твердому тілі.

р. у металах циклотронний [**резонанс Азбеля-Канера**] (рос **резонанс в металлах циклотронный, резонанс Азбеля-Канера** англ **cyclotron resonance in metals, Asbel-Kaner resonance**) – резонансне зменшення активної та реактивної складових повного поверхневого імпедансу металів у височастотному електромагнітному та сталому магнітному полях. Р. у м. ц. зумовлює резонансне зменшення поглинання електромагнітної енергії заданої частоти металом при певних значеннях напруженості сталого магнітного поля.

р. феромагнітний [**резонанс магнітний електронний у феромагнетиках**] (рос **резонанс ферромагнитный, резонанс магнитный электронный в ферромагнетиках** англ **ferromagnetic resonance**) – сукупність явищ, пов'язаних із вибіркоким поглинанням феромагнетиком енергії електромагнітного поля при частотах, які збігаються із власними частотами прецесії магнітних моментів

електронної системи у внутрішньому ефективному магнітному полі.

р. циклотронний діамагнітний (рос **резонансциклотронный диамагнитный** англ **diamagnetic cyclotron resonance**) – те саме, що **резонанс діамагнітний**

р-нси гігантські [резонанси мультипольні гігантські] (рос **резонансы (мультипольные) гигантские** англ **giant (multipole) resonances**) – високозбуджені стани атомних ядер, що інтерпретуються як колективні когерентні коливання за участю великої кількості нуклонів (див. також **збудження ядер коливальні**). Відомі р. г., що відповідають коливанням об'єму ядра, ядерної поверхні, протонів відносно нейтронів, коливання, пов'язані з перевертанням спіна нуклонів і з обміном зарядом. Експериментально р. г. виявляються як широкі максимуми в залежності перетину ядерних реакцій від енергії налітаючої частинки, або в спектрі частинок, що вилітають.

р-нси мультипольні гігантські (рос **резонансы мультипольные гигантские** англ **giant multipole resonances**) – те саме, що **резонанс гігантський**

РЕЗОНАНСИ, -ів, мн. [частинки резонансні, стани елементарних частинок резонансні] (рос **резонансы, резонансные частицы, состояния элементарных частиц резонансные** англ **resonances, resonance particles, resonance states of elementary particles**) – збуджені стани адронів (частинки) із коротким часом життя, що виникають при взаємодії елементарних частинок.

РЕЗОНАТОР, -а (рос **резонатор** англ **resonator**; (об'ємний) **resonator, resonant cavity, cavity** від лат. *resono* – звучу у відповідь, відгукується) – пристрій або природний об'єкт, у якому відбувається накопичення енергії коливань, що постачається ззовні.

р. акустичний [резонатор Гельмгольца] (рос **резонаторакустический, резонатор Гельмгольца** англ **acoustic(al)**

resonator, Helmholtz resonator) – посудина, що сполучається з зовнішнім середовищем через невеликий отвір чи трубу (горло). Характерна риса р. а. в тому, що довжина хвилі його власних низькочастотних коливань значно більша за розміри самого резонатора.

р. анізотропний (рос **резонатор анизотропный** англ **anisotropic resonator**) – оптичний резонатор, що містить анізотропні оптичні елементи.

р. відкритий (рос **резонатор открытый** англ **open resonator**) – коливна система, що складається з відбивачів, які шляхом багаторазових відбивань хвильових пучків здійснюють локалізацію резонансних хвильових полів у скінченній області простору. Характерні розміри р. в. значно перевищують довжини хвиль збуджуваних коливань, що дозволяє досліджувати властивості р. в. у наближенні квазіоптики. При цьому поляризація поля несуттєва, а опис р. в. є універсальним і придатним для коливань будь-якої природи – електромагнітних, акустичних і т. п. Практично першим варіантом р. в. стала система з двох плоскопаралельних дзеркал скінченних розмірів (різновид інтерферометра Фабрі-Перо). (А.М. Прохоров, Р.Г. Дікке [R.H. Dicke], А.Л. Шавлов [A.L. Schawlow] і Ч. Таунс [Ch. Townes], 1958). Розрізняють два класи приладів: у першому (дводзеркальній комбінації) поле в поздовжніх ("променевих") напрямках має характер стійких хвиль з масштабом $\lambda/2$; у другому класі приладів – т. зв. килцевих р. в., – існують дві самостійні моди однакових частот, що рухаються (обертаються) назустріч одна одній. Спектр власних частот р. в. залежить від числа поздовжніх і поперечних варіацій поля і має різний характер для стійких і нестійких мод.

р. Гельмгольца (рос **резонатор Гельмгольца** англ **Helmholtz resonator**) – те саме, що **резонатор акустичний**

р. дисперсійний (рос **резонатор дисперсионный** англ **dispersion resonator**) – оптичний резонатор, що містить

елементи з різкою (у масштабах контура підсилення активного середовища) залежністю загасання потужності від довжини хвилі випромінювання. Є невід'ємною частиною широкодіапазонних перебудовуваних лазерів із широкою смугою підсилення активного середовища.

р. магнітострикційний (рос **резонатор магнитострикционный**, англ **magnetostrictive resonator**) – магнітострикційний вібратор, що працює в режимі резонансу.

р. об'ємний електромагнітний (рос. **резонатор объёмный** електромагнитный; англ **resonance chamber, resonant chamber, cavity resonator**) – замкнута чи майже замкнута порожнина з добре провідними стінками, усередині якої можуть існувати слабкозагасні електромагнітні коливання. Р. о. можуть мати різні форми екранувальних (провідних) оболонок. Найпростішою моделлю, що описує спектральні властивості одновимірного р. о., є ідеальний інтерферометр Фабрі-Перо

р. п'єзоелектричний (рос **резонатор пьезоэлектрический**, англ **piezoelectric resonator, crystal resonator**) – п'єзоелектричний перетворювач із яскраво вираженими резонансними властивостями поблизу власних частот коливань механічної системи (див. також **резонанс**).

РЕКОМБІНАЦІЯ (рос **рекомбинация**, англ **recombination**).

р. діелектронна (рос **рекомбинация диэлектронная**; англ **dielectron recombination**) – процес рекомбінації йонів і електронів у плазмі, пов'язаний з утворенням проміжних автоіонізаційних станів і наступним їх розпадом, унаслідок чого утворюється фотон певної енергії, а йон переходить у звичайний стаціонарний стан.

р. йонів і електронів у плазмі (рос **рекомбинация ионов и электронов в плазме**, англ **ion and electron recombination in a plasma**) – елементарний акт приєднання електрона

до йона, що призводить до зниження заряду йона на одиницю.

р. носіїв заряду в напівпровідниках (рос **рекомбинация носителей заряда** в полупроводниках, англ **charge carrier recombination in semiconductors**) – зникнення пари вільних протилежно заряджених носіїв у результаті переходу електрона з енергетичного стану в зоні провідності в незайнятий енергетичний стан у валентній зоні (див. також **напівпровідники**). При рекомбінації виділяється надлишкова енергія порядку ширини забороненої зони ϵ_g . Розрізняють випромінювальну та безвипромінювальну рекомбінацію. Перша супроводжується випромінюванням світлового кванта з енергією $\hbar\omega \approx \epsilon_g$ (див. також **випромінювання рекомбінаційне**). При безвипромінювальній рекомбінації надлишкова енергія може безпосередньо передаватися решітці шляхом збудження її коливань (фононна безвипромінювальна рекомбінація); або електрон, що рекомбінував, за допомогою кулонівської взаємодії може передати енергію іншому електрону зони, переводячи його у високоенергетичний стан (Оже-рекомбінація).

РЕКОНСТРУКЦІЯ (рос **реконструкция**, англ **reconstruction, rehabilitation, redevelopment, rebuilding, remodelling, renovation, improvement**).

р. поверхні (рос **реконструкция поверхности**, англ **surface reconstruction**) – утворення на чистих поверхнях монокристалів структур, елементарна комірка яких має період, що відрізняється від періоду в об'ємі кристала (у паралельних поверхні площинах) і, як правило, перевищує його в кілька разів.

РЕКРИСТАЛІЗАЦІЯ (рос **рекристаллизация**, англ **recrystallization, grain recovery, refreezing, regrowth**) – процес утворення та росту (чи тільки росту) структурно досконаліших кри-

сталічних зерен полікристала за рахунок менш досконалих зерен тієї ж фази.

РЕКТИФІКАЦІЯ (рос **ректификація** англ **rectification, fractionation, purification**) – процес розділення рідких сумішей, який ґрунтується на дифузійному обміні речовини між нерівноважними фазами (рідиною і паром) і супроводжується міжфазним теплообміном.

РЕЛАКСАЦІЯ (рос **релаксация** англ **relaxation (process)**; від лат. *relaxatio* – послаблення, зменшення) – процес установаження статистичної (а отже, і термодинамічної) рівноваги у фізичній системі, що складається з великого числа частинок.

р. акустична (рос **релаксация акустическая** англ **acoustic relaxation**) – процес установаження термодинамічної рівноваги середовища, що була порушена через зміну тиску й температури при проходженні звукової хвилі.

р. компонентів плазми (рос **релаксация компонентов плазмы** англ **plasma component relaxation**) – процес зміни функцій розподілу заряджених частинок у плазмі за рахунок зіткнень при їхньому прагненні до термодинамічної рівноваги, який призводить до встановлення максвелового розподілу.

р. магнітна (рос **релаксация магнитная** англ **magnetic relaxation**) – процес установаження термодинамічної рівноваги в системі магнітних моментів речовини.

РЕЛÉ (рос **реле** англ **relay (actuator)**).

р. магнітострикційне (рос **реле магнитострикционное** англ **magnetostrictive relay**) – електромагнітний апарат із вузькою смугою частот спрацьовування, призначений для керування яким-небудь електричним колом, дія якого базується на вибіркових властивостях магнітострикційних резонаторів

р. пневматичне (рос **реле пневматическое** англ **pneumatic relay**) – при-

стрій, у якому при неперервній зміні вхідного сигналу $P_{вх}$, що надходить у вигляді тиску стисненого повітря, вихідний визнач $P_{вих}$ який формується на виході такою вигляді тиску, змінюється стрибком від нуля до максимуму або від максимуму до нуля при досягненні вхідним сигналом певної для даного реле величини.

р. фотоелектричне (рос **реле фотоэлектрическое** англ **photocell relay, photoelectric relay, phototube relay, light relay**) – те саме, що **фотореле**

р. часу (рос. **реле времени**; англ. **time relay**) – те саме, що **одновібратор**.

РÉНІЙ, -ю (рос **рений** англ **rhenum**), Re – хімічний елемент побічної підгрупи VII групи періодичної системи елементів, атомний номер 75, атомна маса 186,207. У вільному вигляді – пластичний сріблясто-сірий метал з гексагональною щільноупакованою решіткою.

РЕНОРМГРУПА в теоретичній фізиці (рос. **ренормгруппа** в теоретической физике; англ. **renormgroup in theoretical physics**) – те саме, що **група ренормалізаційна**.

РЕНОРМУВАННЯ (рос **ренормировка** англ **renormalization, renorming**) – див. **перенормування**

РЕНТГÉН, -а, Р (рос **рентген Р**; англ **Roentgen, R**) – позасистемна одиниця експозиційної дози рентгенівського та гама-випромінювань, що визначається за їх

йонізаційною дією на сухе атмосферне повітря. Названа на честь В.К. Рентгена [W.K. Roentgen]. При опроміненні 1 см³ повітря дозою в 1 Р утвориться така кількість додатних і від'ємних іонів, що сумарний заряд кожного знака дорівнює одиниці заряду СГС. 1 Р = 2,5797610⁻⁴ Кл/кг.

РЕНТГЕНОГРАМА (рос. рентенограмма *англ* X-rayogram, X-ray picture, X-ray photograph, X-ray (diffraction) pattern, radiograph, radiogram pattern) – зареєстрована на фотоплівці (фотопластинці) зображення об'єкта, що виникає в результаті взаємодії з ним рентгенівського випромінювання.

РЕНТГЕНОГРАФІЯ (рос. рентенография *англ* X-ray investigation, radiographic imaging, X-ray imaging, X-radiography, roentgenography, X-ray photography, photoradiography).

р. матеріалів (рос. рентенография материалов *англ* material X-ray investigation, material radiographic imaging, material X-ray imaging, material X-radiography, material roentgenography, material X-ray photography, material photoradiography) – область досліджень, що займається вирішенням різноманітних задач матеріалознавства на основі рентгенівських дифракційних методів (див. також **дифракція рентгенівського проміння, аналіз структурний рентгенівський**).

РЕНТГЕНОЛЮМІНЕСЦЕНЦІЯ (рос. рентенолюминесценция *англ* X-ray luminescence) – люмінесценція, збуджуванa рентгенівськими γ -випромінюваннями; частинний випадок радіолюмінесценції

РЕНТГЕНОМЕТРІЯ (рос. рентгенометрия *англ*. ionometry) – розділ дозиметрії, що займається вимірюванням експозиційних доз рентгенівського і гама-випромінювань (з енергією фотонів від 5 кеВ до 5 МеВ) у Рентгенах.

РЕОЛОГІЯ (рос. реология *англ* rheology *від грец.* $\rho\acute{\epsilon}\omega$ – течу та $\lambda\acute{o}\gamma\omicron\varsigma$ – учення) – наука про деформації та плин реальних суцільних середовищ (наприклад, ньютонівських рідин зі

структурною в'язкістю, дисперсійних систем, які характеризуються пластичністю). Р. розглядає процеси, пов'язані з незворотливими залишковими деформаціями речовини (релаксацію напружень, пружну післядію, повзучість матеріалів і т.і.).

РÉПЛИКА в оптиці (рос. реплика в оптике; *англ* replica (**grating**), **model** *від лат.* replico – відбиваю, повторюю) – копія з дифракційної решітки, яку отримують виготовленням відбитка решітки на желатині чи спеціальній пластмасі.

РÉПЛИКА в електронній мікроскопії (рос. реплика в электронной микроскопии; *англ* replica, **model** *від лат.* replico – відбиваю, повторюю) – копія-відбиток (у вигляді тонкої плівки вуглецю, колодію та ін.) поверхні досліджуваного об'єкта, яку розглядають в електронному мікроскопі замість самого об'єкта.

РЕТРАНСЛЯЦІЯ (рос. ретрансляция *англ* retransmission, repeating, relay, relaying, hop *від лат.* re- – префікс, що тут означає повторюваність, і translatio – передача) – передача сигналів на відстані, що перевищують відстань прямої видимості, за допомогою одного чи кількох приймально-передавальних пристроїв (ретрансляторів) у межах зони прямої видимості окремих пар кореспондувальних пунктів (див. також **поширення радіохвиль заобрійне пристрої радіопередавальні пристрої радіоприймальні**).

РЕФЛЕКТОМЕТРІЯ (рос. рефлектметрия *англ* scatterometry *від лат.* reflecto – відбиваю і *грец.* $\mu\epsilon\tau\rho\acute{\omega}$ – вимірюю) – сукупність методів дослідження плоских меж розділу шляхом аналізу дзеркально відбитих від досліджуваної границі пучків молекул, атомів, частинок чи електромагнітного випромінювання.

РЕФЛЕ́КТОР, -а 1 [телескоп дзеркальний] (рос. **рефлектор, телескоп зеркальный** англ. **reflecting telescope, reflector (telescope)**) – телескоп, у якого об'єктивом є одне увігнуте дзеркало (параболічне, гіперболічне чи еліптичне) або система дзеркал, включаючи й плоске.

РЕФЛЕ́КТОР, -а 2 (рос. **рефлектор** англ. **reflector, mirror, speculum**) – те саме, що **дзеркало оптичне**.

РЕФРАКТО́МЕТР, -а (рос. **рефрактометр** англ. **refractometer** від лат. *refractus* – заламлений і грец. *μετρώ* – вимірюю) – прилад для вимірювання показників залому n речовин (рідких, твердих, газоподібних). Існує кілька видів р., принцип дії яких базується на таких методах: методі прямого вимірювання кутів залому світла при проходженні ним межі розділу двох середовищ; методі, що базується на явищі повного внутрішнього відбивання світла; інтерференційному методі (див. також **інтерференція світла**).

р. А́ббе (рос. **рефрактометр Аббе** англ. **Abbe refractometer**) – візуальний оптичний прилад для вимірювання показника залому рідких і твердих тіл, дія якого базується на вимірюванні кута повного внутрішнього відбивання випадку непрозорого досліджуваного середовища чи граничного кута залому на плоскій межі розділу прозорих середовищ (досліджуваного і відомого) при поширенні світла із середовища з меншим показником залому в середовище з більшим показником залому.

р. інтерференційний (рос. **рефрактометр** **интерференционный**; англ. **interference refractometer**) – те саме, що **інтерферометр Жамéна**.

РЕФРАКТОМÉТРІЯ (рос. **рефрактометрия** англ. **refractometry**) – розділ оптичної техніки, присвячений

методам і засобам вимірювання показника залому n твердих, рідких і газоподібних середовищ у різних ділянках спектру оптичного випромінювання. Про методир. див. також **рефрактометр**

РЕФРА́КЦІЯ (рос. **рефракция** англ. **refraction** від пізньолат. *refractio* – залам)

р. акустооптична (рос. **рефракция акустооптическая** англ. **optoacoustic refraction**) – викривлення ходу світлових променів у середовищі, яке неоднорідно деформоване звуковою хвилею. Р. а. виникає, коли поперечний розмір світлового пучка значно менший за довжину звукової хвилі. Кут відхилення тонкого світлового променя пропорційний довжині шляху світлового променя в звуковому полі та градієнту показника залому.

р. електронна (рос. **рефракция электронная** англ. **electronic refraction**) – те саме, що **поляризація електронна**. Див. також **поляризація діелектриків**

р. звуку (рос. **рефракция звука** англ. **sound refraction, acoustic refraction**) – зміна напрямку поширення звуку в неоднорідному середовищі (атмосфера, океан, товща землі), швидкість звуку в якому є функцією координат. Хід променів у даному випадку визначається рівняннями геометричної акустики. Звукові промені повертаються завжди до шару з меншою швидкістю звуку. Р. з. виражені тим сильніше, чим більший відносний градієнт швидкості звуку.

р. конічна (рос. **рефракция коническая** англ. **cone refraction, conical refraction**) – особливий вид залому у двовісних кристалах, що спостерігається в тих випадках, коли напрямок світлового променя збігається з якою-небудь оптичною віссю кристала (бінормаллю або бірадіаллю; див. також **кристалооптика**). Якщо, наприклад, на пластинку, вирізану з двовісного кристала перпендикулярно бінормалі, послати в напрямку нормалі неполяризований пучок променів, пропущений через вузький отвір в екрані,

то пучок буде розходитися в кристалі порожнистим конусом.

р. молекулярна (рос **рефракция молекулярная** англ **molecular refraction**), R – пов'язує електронну поляризованість χ_{el} речовини (див. також **поляризованість** атомів, іонів і молекул) з його показником заламу n . Р. м. практично не залежить від густини, температури й агрегатного стану речовини. Важлива властивість р. м. – адитивність – дозволяє успішно застосовувати рефрактометричні методи для дослідження структури сполук, визначення дипольних моментів молекул, вивчення водневих зв'язків, визначення складу сумішей та ін. завдань.

р. питома (рос **рефракция удельная** англ **specific refraction**) – величина, яка характеризує рефракцію одиниці маси речовини у високочастотному електромагнітному полі.

р. радіохвиль [залам радіохвиль] (рос **рефракция радиоволн, радиоволн преломление** англ **radio wave refraction**) – зміна напрямку поширення радіохвиль у неоднорідному середовищі, показник заламу якого залежить від координат і часу.

р. світла (рос **рефракция света** англ **light refraction**) – зміна напрямку світлових променів у середовищі зі змінним у просторі показником заламу n . Як правило, терміном "р. с." користуються при описі розповсюдження оптичного випромінювання в неоднорідних середовищах із плавною змінним n від точки до точки (траєкторії променів у таких середовищах – плавновикривлені лінії). Різка зміна напрямку променів на межі розділу двох однорідних середовищ із різними n , як правило, називається заламом світла.

р. хвиль [залам хвиль] (рос **рефракция волн, преломление волн** англ **wave refraction**) – зміна напрямку поширення хвилі в неоднорідному середовищі, зумовлена залежністю фазової швидкості хвилі від координат.

р. ядерна (рос **рефракция ядерная** англ **nuclear refraction**) – те саме, що **поляризація атомна**. Див. також **поляризація діелектриків**

РЕЧОВИНА (рос **вещество** англ **material, substance, matter, medium, agent**) – вид матерії, що складається, відповідно до уявлень сучасної фізики, з фундаментальних частинок – кварків і лептонів. Р. побудована переважно з електронів і нуклонів (протонів і нейтронів). Останні, у свою чергу, складаються з трьох кварків. Усі лептони та кварки мають напівцілий спін, так само як і нуклони, що мають складну внутрішню будову. Різного роду взаємодії між частинками р. здійснюються за допомогою полів. Кванти полів, що переносять електромагнітну, слабку, сильну і гравітаційну взаємодії, являють собою частинки з цілим спіном: фотони, проміжні векторні бозони, глюони та гравітони. У земних умовах для речовини відомі 4 стани: тверді тіла, рідини, гази, плазма. Відповідно до сучасної теорії, у природі можливий також стан р. у вигляді кварк-глюонної плазми (передбачається, зокрема, що в такому стані р. могла існувати на найранніших стадіях еволюції Всесвіту). У класичній фізиці р. і поле абсолютно протиставлялися одне одному як два види матерії.

р. діамагнітна (рос. **вещество диамагнитное;** англ. **diamagnetic material**) – те саме, що **діамагнетик**.

р. дочірня (рос **вещество дочернее** англ **daughter material, product material**) – безпосередній продукт розпаду початкової радіоактивної речовини.

р. материнська (рос **вещество материнское** англ **parent material**) – ізоотоп, який у результаті радіоактивного розпаду перетворюється в даний ізоотоп. Останній стосовно першого є дочірньою речовиною

р. метеорна (рос **вещество метеорное** англ **meteor material**) – твердий компонент міжпланетної ре-

човини, від дрібних порошин розміром у 10^{-4} см до брилу 10 – 100 м у поперечнику, які утворюють перехід до найменшого з астероїдів.

р. оптично активна (рос. **вещество оптически активное** англ. **optically active material**) – речовина, що повертає площину поляризації світла, яке проходить через неї. Р. о. а. мають своєрідні спектри комбінаційного розсіяння, релєївського розсіяння, дають циркулярно поляризовану люмінесценцію, що дозволяє досліджувати також збуджені стани. У геології р. о. а. дозволяють визначати мінерали, компоненти нафти.

р. поверхнево активна (рос. **вещество поверхностно активное** англ. **surfactant, tamol, surface active agent, surfaceactive material, surfaceactive substance, wedging agent, wetting agent**) – речовина (як правило, органічна сполука) з високою поверхневою активністю, тобто здатна адсорбуватися на міжфазових межах і дуже знижувати поверхневий натяг.

р. чиста (рос. **веществочистое** англ. **pure material, plain material, fine material**) – елементи або сполуки, їх розчини, сплави, суміші і т. д., які характеризуються вмістом домішок нижче певної межі, що визначається властивостями, одержанням або використанням речовини і, як правило, складає частки % і менше.

РЕШІТКА [ґратка] (рос. **решётка**; англ. **grate (grass), grating, array, grid, latticework, rack, screen, trellis, web, webbing, grillwork**; (крим.) **lattice, latitude, matrix, pattern**).

Кондо-решітки [Кондо-ґратки] (рос. **Кондо-решётки**; англ. **Kondo lattices**) – регулярні решітки, утворювані йонами, металічними сполуками або сплавами немагнітних металів з парамагнітними йонами, у яких антиферомагнітна обмінна взаємодія електронів провідності з магнітними йонами викликає ряд ха-

рактерних аномалій кінетичних, термічних і магнітних властивостей (див. також **ефєкт Кондо, антиферомагнетізм**).

р. антєнна [ґратка антєнна] (рос. **решётка антенная**; англ. **aerial array, antenna array, array antenna**) – сукупність дискретних елементів, кожен з яких здійснює когерентно відносно інших випромінювання або прийом електромагнітних хвиль. Найпростішими елементами р. а. слугують окремі, як правило, слабконапрямлені, антени (вібратори і т. п.). Іноді окремі елементи решітки також є складеними, що мають кілька однакових або різнотипних випромінювачів. Принциповою особливістю р. а. є можливість керування її діаграмою напрямленості при зміні комплексних амплітуд і поляризації хвиль, які випромінюються елементами.

р. вихорів Абрикосова [ґратка вихорів Абрикосова] (рос. **решётка вихрей Абрикосова**; англ. **Abrikosov [vortex] lattice**) – двовимірна решітка квантових вихорів у надпровідниках другого роду. Вихори, що утворюють р. в. А., характеризуються кістяком з радіусом порядку довжини когерентності ξ . У центрі кістяка (на осі вихора) густина надпровідних електронів дорівнює нулю. Навколо кістяка на відстанях порядку глибини проникнення магнітного поля λ циркулює надпровідний струм, розподілений так, що створюваний ним магнітний потік дорівнює кванту магнітного потоку (див. також **квантування магнітного потоку**).

р. дифракційна [ґратка дифракційна] (в оптиці) (рос. **решётка дифракционная** (в оптике); англ. **grating (array), diffraction grating, diffraction latitude**) – сукупність великої кількості перепон і отворів, зосереджених близько один до одного, на яких відбувається дифракція світла.

р. кристалічна [ґратка кристалічна] (рос. **решётка кристаллическая**; англ. **lattice, crystal latitude, matrix, pattern**) –

притаманне кристалам регулярне розташування частинок (атомів, їхніх ядер, йонів, молекул, електронів), що характеризується періодичною повторюваністю у трьох вимірах. Для опису р. к. досить знати розміщення частинок в елементарній комірці, повторенням якої шляхом паралельних перенесень (трансляцій) утворюється структура кристала. Існування р. к. пояснюється тим, що рівновага сил притягання та відштовхування між атомами, яка відповідає мінімуму потенціальної енергії системи, досягається за умови тривимірної періодичності.

р. кристалічна просторова (рос. решётка кристаллическая пространственная; англ. space latitude, three-dimensional latitude) – те саме, що решітка просторова.

р. кристалічна тривимірна (рос. решётка кристаллическая трёхмерная; англ. space latitude, three-dimensional latitude) – те саме, що решітка просторова.

р. обернена [гратка обернена] (рос. решётка обратная; англ. reciprocal latitude) – періодична решітка в оберненому просторі, елементарні вектори трансляції якої b_i пов'язані з основними векторами трансляції a_i початкової решітки Браве (прямої гратки)

умовами: $b_i a_j = \begin{cases} 2\pi, & i = j, \\ 0, & i \neq j. \end{cases}$ Р. о. ви-

значає структуру простору квазіімпульсів квазічастинок. Р. о. є важливим математичним образом, що знаходить численні застосування в кристалографії та фізиці твердого тіла.

р. об'ємноцентрована [гратка об'ємноцентрована] (рос. решётка объёмноцентрированная; англ. body-centered lattice) – один із видів решіток Браве, вузли якої розташовані у вершинах і центрах паралелепіпедів (в окремому випадку кубічної об'ємноцентрованої гратки – у вершинах і центрах кубів).

р. просторова [решітка кристалічна просторова, решітка (кристалічна)

тривимірна, гратка (кристалічна) просторова, гратка (кристалічна) тривимірна] (рос. решётка (кристаллическая) пространственная, решётка (кристаллическая) трёхмерная; англ. space latitude, three-dimensional latitude) – нескінченна сукупність точок (вузлів), розташованих по вершинах рівних паралелепіпедів, складених рівними гранями і таких, що заповнюють простір без проміжків; найпростіша схема будови кристала.

р. тривимірна (рос. решётка трёхмерная; англ. space latitude, three-dimensional latitude) – те саме, що решітка просторова.

р-тки Браве [гратки Браве] (рос. решётки Браве; англ. Bravais lattices) – класифікація решіток паралельних перенесень, що враховує як їх точкову, так і паралельно-переносну симетрію. Усього існує 14 типів р. Б., названих іменем О. Браве [O. Bravais], який точно обґрунтував цю класифікацію.

р-тки шаруваті [гратки шаруваті] (рос. решётки слоистые; англ. layered lattices) – кристалічні решітки, що мають одну єдину серію взаємно паралельних еквівалентних одна одній (сумішуваних операціями симетрії) атомних площин з особливо великою міжплощинною відстанню порівняно з усіма іншими міжплощинними відстанями у тій же гратці. Приклади р. ш.: графіт, слюда, $CdCl_2$, Cd_2 , Mo_2 та ін. Кристали шаруватої структури характеризуються цілковитою спайністю вздовж шарів і яскраво вираженою анізотропією багатьох фізичних властивостей уздовж і поперек шарів.

РІВЕНЬ, -вня (рос. уровень; англ. level; (енергії) state; (обч.) layer; (ступінь) grade; (точності) echelon; (стовп речовини) column; (гідр.) surface; (підземнийвод) table).

р. гучності (рос. уровень громкости; англ. loudness level, volume) – величина, яка пов'язує гучність даного звука з рівнем звукового тиску стандартного чи-

стого тону порівняння, що має частоту 1000 Гц і дорівнює йому за гучністю. Одиницею р. є фон. Число фонів для даного звука дорівнює числу децибелів відповідного тону порівняння.

р. домішковий (рос. **уровень примесный** англ. **impurity level, dopant-induced state**) – енергетичний стан (рівень) напівпровідника, розташований у забороненій зоні і зумовлений присутністю в ньому домішок і структурних дефектів

р. звукового тиску (рос. **уровень звукового давления** англ. **sound (pressure) level, sound intensity level**) – значення відношення величини звукового тиску p до порогового звукового тиску $p_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ н/м², виражене у шкалі децибелів: $N = 20 \lg(p/p_0)$.

р. значущості якого-небудь статистичного правила (рос. **уровень значимости** какого-либо статистического правила; англ. **significance level [level of significance, significance value, significance point, confidence level, size of region] of a statistical rule**) – найбільша ймовірність, з якою це правило може дати помилковий результат. Поняття р. з. застосовується у зв'язку з задачею про перевірку узгодженості теорії та експерименту. Див. також **перевірка гіпотез статистична**

р. інтенсивності звуку (рос. **уровень интенсивности звука** англ. **sound intensity level**) – див. **рівень звукового тиску**.

р. Фермі (рос. **уровень Ферми** англ. **Fermi level**) – те саме, що **енергія Фермі**

р. Фермі енергетичний (рос. **уровень Ферми** энергетический; англ. **Fermi characteristic energy level**) – те саме, що **енергія Фермі**

рівні енергії атома (рос. **уровни энергии атома** англ. **atomic levels**) – значення енергії, яких може набувати атом у процесі збудження. Див. також **атом, спектри атомні, спектроскопія атомна**

рівні енергії ядра (рос. **уровни энергии ядра** англ. **nuclear levels**) – значення енергії, яких може набувати ядро у процесі його збудження. Див. також **спектроскопія ядерна**

рівні Ландау (рос. **уровни Ландау** англ. **Landau levels**) – квантовані значення енергії заряджених частинок (електронів та інших), які рухаються в площині, перпендикулярній магнітному полю. Відповідно до класичної механіки, рух частинок із масою m і зарядоме в площині, перпендикулярній магнітному полю H , являє собою періодичний рух по колу під дією сили Лоренца з коловою частотою $\omega_c = |eH/(mc)$ (циклотронною частотою). У квантовій механіці такому фінітному рухові по колу відповідають рухи з квантованими значеннями енергії: $E_n = (n+1/2)\hbar\omega_c$ (n – невід'ємне ціле число).

рівні поверхневі магнітні (рос. **уровни поверхностные магнитные** англ. **magnetic surface levels**) – квантові енергетичні рівні електронів провідності, що рухаються в провіднику поблизу його поверхні під дією паралельного їй сталого магнітного поля. Для виникнення р. п. м. необхідні: велика довжина вільного пробігу електронів і велика ймовірність їхнього дзеркального відбивання при зіткненні з поверхнею провідника. Виконання цих умов досягається при гелієвих температурах (4,2 К) у дуже чистих монокристалах.

рівні Тамма (рос. **уровни Тамма** англ. **Tamm levels**) – енергетичні рівні в забороненій зоні ідеальної кристалічної решітки, зумовлені спотворенням кристалічного потенціалу на поверхні порівняно з об'ємом. Див. також **явища в напівпровідниках поверхневі**.

PIВHEMIP, -a рідин (рос. **уровнемер жидкостей**; англ. **liquid level ga(u)ge, level ga(u)ge, stage ga(u)ge, fluid content ga(u)ge, fluid level ga(u)ge, ga(u)ge**) – прилад для вимірювання висо-

ти рівня води у відкритих водоймах, закритих посудинах і резервуарах.

РІВНОВА́ГА (рос **равновесие** англ **equilibrium (state), balanced state, balance, equilibration, poise, counterpoise**).

р. відносна (рос **равновесиеотносительное** англ **relative equilibrium**) – рівновага (стан спокою) матеріальної точки (тіла) відносно неінерційної системи відліку. Умова р. в. матеріальної точки полягає в тому, що геометрична сума діючих на неї сил взаємодії F з іншими тілами повинна разом із переносною силою інерції $J_{\text{пер}} = -m\omega_{\text{пер}}$ (див. також **рух відносний**) дорівнювати нулю, тобто

$\sum F + J_{\text{пер}} = 0$. При рівновазі тіла на поверхні Землі однією з діючих на нього сил буде сила важиння P , що є сумою сили тяжіння Землі і переносної сили інерції $J_{\text{пер}}$ зумовленої добовим обертанням Землі. Отже, сила $J_{\text{пер}}$ входить в силу P , і умова р. в. на Землі буде мати той же вигляд, що й в інерційній системі відліку.

р. дифузійна в атмосфері (рос **равновесие диффузионное** в атмосфері англ **diffusion equilibrium in atmosphere**) – гіпотетичний розподіл газів в атмосфері, при якому тиск більш важких газів повинен зменшуватись із висотою швидше, ніж тиск легших газів.

р. Доннана [рівновага мембранна] (рос. **равновесие Доннана, равновесие мембранное** англ **Donnan equilibrium, membrane equilibrium**) – рівноважний розподіл іонів електроліту по обидва боки напівпроникної мембрани, що вільно пропускає катіони та аніони розчину електроліту, напр., NaCl, і не пропускає один з іонів речовини, яка міститься по інший бік мембрани.

р. іонізаційна (р. йонізаційна) (рос **равновесие ионизационное** англ **ionization equilibrium**) – рівноважний стан іонізованого газу (*плазми*), при якому кожній кратності йонізації відповідає цілком визначена частка повного

числа атомних частинок. Р. і. встановлюється в стаціонарних умовах за рахунок балансу сукупності прямих і зворотних процесів – іонізації та рекомбінації іонів і електронів. Здійснюється при досить високих температурах, коли зіткнення частинок газу супроводжуються йонізацією.

р. термодинамічна локальна (рос **равновесие термодинамическое локальное** англ **local thermodynamic equilibrium**) – одне з основних понять термодинаміки нерівноважних процесів і механіки суцільних середовищ; рівновага в дуже малих (елементарних) об'ємах середовища, що містять все ж таки настільки велике число частинок (молекул, атомів, іонів та ін.), що стан середовища цих фізично нескінченно малих об'ємах можна характеризувати температурою, хімічним потенціалом та іншими термодинамічними параметрами, але не сталими, як при повній рівновазі, а залежними від просторових координат часу.

р. мембранна (рос **равновесие мембранное** англ **membrane equilibrium**) – див. **рівновага Доннана**

р. механічної системи [рівновага механічного укладу] (рос **равновесие механической системы** англ **mechanical system equilibrium**) – стан, у якому всі точки механічної системи перебувають у спокої відносно розглядуваної системи відліку. Якщо система відліку є інерційною, то рівновага зветься абсолютною, у протилежному випадку – відносною.

р. плазми в магнітному полі (рос **равновесие плазмы** в магнітном полі англ **plasma equilibrium in magnetic field**) – стан плазми, в якому сила газокінетичного тиску, що діє на будь-який елемент її об'єму, зрівноважується силою Ампера; одна з необхідних умов утримання плазми

р. промениста в зорях (рос **равновесие лучистое** в звездах англ **radiant equilibrium in stars**) – термін, який широко використовується в теорії

будови зірок для позначення механічної рівноваги всієї зорі (або окремих її частин) в умовах, коли енергія переноситься тільки випромінюванням (див. також **перенесення випромінювання**).

р. радіоактивна (рос **равновесие радиоактивное** англ **radioactive equilibrium**) – статистична рівновага між кількостями радіоактивних речовин, які утворюються одна з іншою. У р. р. перебувають наявні в природі члени будь-якого радіоактивної родини (див. також **родини радіоактивні**).

р. статистична (рос **равновесие статистическое** англ **statistical equilibrium**) – стан замкнутої статистичної системи, в якому середні значення всіх фізичних величин і параметрів, що його характеризують (наприклад, температури й тиску), не залежать від часу.

р. термодинамічна (рос **равновесие термодинамическое** англ **thermodynamic equilibrium**) – стан термодинамічної системи, в якій вона самочинно приходить через достатньо великий проміжок часу в умовах ізоляції від оточення. При р. т. системи параметри стану не змінюються з часом і відсутні потоки будь-якого типу – припиняються всі незворотливі процеси, пов'язані з дисипацією енергії: теплопровідність, дифузія, хімічні реакції та ін. Р. т. має такі властивості: 1) властивість стійкості, яка полягає у тому, що система не може самовільно вийти зі стану р. т.; 2) якщо система перебуває у стані рівноваги нарізно з двома іншими системами, то ці останні за теплового контакту також будуть перебувати у р. т. одна з одною.

р. фазова (рос **равновесие фазовое** англ **phase equilibrium**) – термодинамічна рівновага багатозонної системи. Умови р. ф. в ізольованій системі полягають в однаковості умов існування кожної її фази (тиск і температура в усіх фазах повинні бути однаковими) і в однаковому значенні хімічного потенціалу кожного з компонентів в усіх співіснуючих фазах.

Див. також **правило фаз** **діаграма стану**.

р. хімічна (рос **равновесие химическое** англ **chemical equilibrium**) – стан системи, у якій прямі та зворотні реакції протікають з однаковою швидкістю, внаслідок чого склад системи залишається сталим, поки зберігаються умови її існування.

РІВНОДІЙНА, -ої системи сил (рос **равнодействующая** системи сил; англ **resultant of a force system**) – сила, яка еквівалентна даній системі сил і дорівнює їх геометричній сумі: $R = \Sigma F_k$.

РІВНЯННЯ (рос **уравнение** англ **equation, formula**).

р. Абеля інтегральне (рос **уравнение Абеля интегральное** англ **Abel integral equation**) – інтегральне рівняння

$$\int_0^x \varphi(s)(x-s)^{-1/2} dx = f(x),$$

де $f(x)$ – відома функція, а $\varphi(x)$ – шукана функція. Отримане та розв'язане Н. Абелем [N. Abel, 1823] при розгляді руху матеріальної точки у вертикальній площині під дією сили тяжіння.

р. Айнштайна-Фоккера (рос **уравнение Эйнштейна-Фоккера** англ **Einstein-Fockker equation**) – те саме, що **рівняння Ейнштейна-Фоккера**

р. Бернуллі [інтеграл Бернуллі] у гідроаеромеханіці (рос **уравнение Бернулли** [інтеграл Бернуллі] в гидроаэромеханике англ **Bernoulli equation** [Bernoulli integral] in fluid mechanics) – результат інтегрування диференціальних рівнянь усталеного руху ідеальної (нев'язкої і нетеплопровідної) баротропної рідини (густина ρ залежить тільки від тиску p , записаних у змінних Ейлера, див. також **рівняння Ейлера**). Р. Б.: $U + \int dp / \rho + v^2/2 = C$, U – потенціал поля об'ємних (масових) сил, що діють на рідину, v – швидкість течії,

C – величина, стала на кожній лінії струму чи вихровій лінії, але яка у загальному випадку змінює своє значення при переході від однієї лінії до іншої. Р. Б. використовують при вимірюванні швидкості за допомогою вимірювальних трубок і при інших аерогідродинамічних вимірюваннях.

р. Бете–Солпітера (рос **уравнение Бете–Солпитера** англ **Bethe–Salpeter equation**) – релятивістське співвідношення для двочастинкової функції Гріна $D(x_1, x_2; x_1', x_2')$ системи двох частинок (або полів): $(x_1, x_2; x_1', x_2' -$ початкові та кінцеві чотиривимірні координати частинок). Сформульовано Х.А. Бете [H.A. Bethe] і Е.Е. Солпітером [E.E. Salpeter] у 1951 для опису зв'язаних станів системи частинок 1 і 2, яким відповідають полюси функції D , і спирається на інваріантну теорію збурень у формі діаграм Фейнмана Р. Б.-С. можна розуміти і як рівняння без посередньо для амплітуди розсіяння двох частинок.

р. бігармонічне (рос **уравнение би-гармоническое** англ **biharmonic equation** від лат. bi-, у складних словах – подвійний, двоїстий і грец αρμονικός – злагоджений, співрозмірний, гармонічний) – диференціальне рівняння $\Delta\Delta u = 0$, де Δ – оператор Лапласа Розв'язкир. б. називаються бігармонічними функціями (наприклад, гармонічні функції). У складних задачах частіше зустрічається двовимірне р. б. Цей метод використовують у різноманітних плоских задачах теорії пружності та гідродинаміки.

р. Блоха (рос **уравнение Блоха** англ **Bloch equation**) – рівняння квантової статистики для ненормованого статистичного оператора квантового канонічного розподілу Гіббса: $\rho = \exp(-\beta H)$, $\beta = 1/kT$ – температура. Ф. Блох [F. Bloch], 1932. Р. Б. має вигляд: $\delta\rho\delta\beta = -H\rho$ із початковою умовою $\rho|_{\beta=0} = 1$. Р. Б. аналогічне рівнянню Шредінгера для уявного часу і формально переходить у нього при заміні β на it/\hbar , де t – час. Ця формальна анало-

гія дозволяє використовувати методи квантової механіки в квантовій статистиці.

р. Больцмана кінетичне (рос **уравнение Больцмана кинетическое** англ **Boltzmann kinetic equation**) – інтегродиференціальне рівняння, яке задовольняють нерівноважні функції розподілу системи з великого числа частинок, напр., функція розподілу $f(\mathbf{v}, \mathbf{r}, t)$ молекул газу за швидкостями \mathbf{v} та координатами \mathbf{r} , функції розподілу електронів у металі, фононів у кристалі і т.д. Для газу, що складається з частинок одного сорту, р. Б. к. має вигляд: $\partial f/\partial t + (\mathbf{v}\partial f/\partial \mathbf{r}) + (1/m)(F\partial f/\partial \mathbf{v}) = (\partial f/\partial t)_{\text{ст}}$, де $\partial f/\partial t$ – зміна густоти числа частинок в елементі фазового об'єму $d\mathbf{v}d\mathbf{r}$ за одиницю часу, $F = F(\mathbf{r}, t)$ – сила, що діє на частинку, $(\partial f/\partial t)_{\text{ст}}$ – зміна функції розподілу внаслідок зіткнень (інтеграл зіткнень); другий і третій члени рівняння характеризують відповідно зміни функції розподілу в результаті переміщення частинки у просторі та дії зовнішніх сил.

р. Бюргерса (рос **уравнение Бюргерса** англ **Buergers equation**) – нелінійне диференціальне рівняння в частинних похідних $\partial u/\partial t + u\partial u/\partial x = \nu\partial^2 u/\partial x^2$, де $u(x, t)$ – невідома функція, $-\infty < x < \infty$; $t \geq 0$; $\nu > 0$ – параметр. На р. Б. як на найпростіше рівняння, що поєднує типову нелінійність і теплову дифузію (або в'язкість), вказав І. Бюргерс [J. Buergers] у 1942, хоча воно фігурувало раніше в роботах інших вчених.

р. ван-дерВаальса (рос **уравнение ван-дерВаальса** англ **van der Waals equation**) – рівняння стану реального газу (Й.Д. ван-дер-Ваальс [J.D. van der Waals], 1873). Для газу, що містить N молекул, р. в.-дер-В. має вигляд:

$$\left(p + \frac{N^2 a}{V^2}\right)(V - Nb) = NkT,$$

де V – об'єм, p – тиск, T – абсолютна температура газу, a і b – сталі, що враховують притягання та відштовхування молекул. $(N^2 a/V^2)$ називають внутрішнім тиском. Р. в.-дер-В. кількісно ви-

значає властивості реальних газів лише в невеликому інтервалі T та p – в області відносно високих T і низьких p , тому що a і b є функціями температури.

р. Вейля (рос. **уравнение Вейля** англ **Weyl equation**) – рівняння руху для безмасової двокомпонентної (яка описується двокомпонентним спінором) частинки зі спіном $1/2$ (Х. Вейль [H. Weyl], 1929). Гіпотеза Вейля зазнала критики з боку Паулі. Про р. Вейля згадали в 1957 р. після експериментального відкриття незбереження парності при слабкій взаємодії.

р. Вольтерра (рос. **уравнение Вольтерра** англ **Volterra equation**) – інтегральне рівняння

$$\varphi(x) = f(x) + \lambda \int_a^b K(x,s) \varphi(s) ds, \quad a \leq x \leq b$$

(лінійне інтегральне р. В. 2-го роду), де $f(x)$, $K(x, s)$ – відомі функції, $f(x)$ називається вільним членом, $K(x, s)$ – ядро інтегрального р. В., $\varphi(s)$ – шукана функція, λ – комплексний параметр. Розв'язок р. В. подається рядом Неймана Р. В. без вільного члена називається однорідним, воно має тривіальний розв'язок $\varphi(s) \equiv 0$. Рівняння

$f(x) = \int_a^b K(x,s) \varphi(s) ds, \quad a \leq x \leq b$ називається лінійним інтегральним р. В. 1-го роду. Р. В. можна розглядати як окремий вид рівнянь Фредгольма

р. Гамільтона-Якобі (рос. **уравнение Гамильтона-Якоби** англ **Hamilton-Jakobi equation**) – диференціальне рівняння в частинних похідних першого порядку, що описує рух голономних механічних систем під дією потенціальних сил:

$$\frac{\partial S}{\partial t} = -H \left(q_i, \frac{\partial S}{\partial q_i}, t \right), \quad \text{де } S(q_i, t) \text{ – функція}$$

узагальнених координат q_i і часу t , яка підлягає визначенню і яка являє собою дію за Гамільтоном, $H(q_i, \partial S/\partial q_i, t)$ – функція Гамільтона у якій всі узагальнені імпульси замінені на $\partial S/\partial q_i$. Іноді функцію $S(q_i, t)$ називають головною функцією Гамільтона. Рівняння використовується

для розв'язування задач механіки, оптики та квантової механіки.

р. Гельмгольца (рос. **уравнение Гельмгольца** англ **Helmholtz equation**)

– диференціальне рівняння $\Delta u + \lambda u = 0$, де

Δ – оператор Лапласа λ – стала; при $\lambda = 0$ р. Г. можна отримати з хвильового рівняння, якщо залежність від часу описується функцією $\exp(i\omega t)$, у цьому випадку $\lambda = \omega^2 c^2$ (c – швидкість поширення хвиль). (Г. Гельмгольц [H. Helmholtz], 1860).

р. Гіббса-Гельмгольца (рос. **уравнение Гиббса-Гельмгольца** англ **Gibbs-Helmholtz equation**) – термодинамічне співвідношення, що встановлює

зв'язок між внутрішньою енергією U і енергією Гельмгольца (вільною енергією) F чи ентальпією H і енергією Гіббса (вільною ентальпією) G : $U = F - T(\partial F/\partial T)_V$, $U = G - T(\partial G/\partial T)_P$, де T – температура, V – об'єм, P – тиск (Дж.В. Гіббс [J.W. Gibbs], 1875). Г. Гельмгольц [H. Helmholtz] використовував перше рівняння. Р. Г.-Г. застосовуються в термодинамічній теорії гальванічних елементів, використовувалися при встановленні третьої засади термодинаміки та її наслідків.

р. Гіббса-Дюема (рос. **уравнение Гиббса-Дюема** англ **Gibbs-Duhem equation**) – термодинамічне співвідношення між приростами температури T , тиску P і хімічних потенціалів μ_i багатоконпонентної термодинамічної системи:

$$SdT - VdP + \sum_i N_i d\mu_i = 0,$$

де S – ентропія, V – об'єм, N_i – кількість частинок i -го компонента. Для багатознової системи i враховує також різні фази. Замість N_i можна брати маси компонентів і нормувати хімічний потенціал μ_i на одиницю маси. Отримано Дж.В. Гіббсом у 1875 і широко застосовувалося П. Дюемом [P. Duhem]. Р. Г.-Д. встановлює зв'язок між інтенсивними термодинамі-

чними параметрами, які є сталими при термодинамічній рівновазі.

р. гідродинаміки Ейлера [рівняння гідродинаміки Ойлера] (рос **уравнение гидродинамики Эйлера** англ **Euler equation of hydrodynamics**) – диференціальні рівняння руху ідеальної рідини у змінних Ейлера. Р. г. Е. мають вигляд:

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} + w \frac{\partial u}{\partial z} = X - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x},$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + w \frac{\partial v}{\partial z} = Y - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial y},$$

$$\frac{\partial w}{\partial t} + u \frac{\partial w}{\partial x} + v \frac{\partial w}{\partial y} + w \frac{\partial w}{\partial z} = Z - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial z}.$$

Тут X, Y, Z – проєкції діючої об'ємної сили на осі прямокутної системи координат,

u, v, w – проєкції швидкостей частинок рідини, p – тиск у рідині, ρ – густина рідини, t – час. Див. також **гідромеханіка**

р. гідродинаміки Ойлера (рос **уравнение гидродинамики Эйлера** англ **Euler equation of hydrodynamics**) – те саме, що **рівняння гідродинаміки Ейлера**

р. гіперланцюгів (рос **уравнение гиперцепное** англ **hyperchain equation**) – нелінійне інтегральне рівняння для функції розподілу ймовірності взаємного розташування пар молекули газу або в рідині (Й. ван Левен [J. van Leeuwen], Я. Груневелд [J. Groeneveld] і Я. де Бур [J. de Boer], 1959). Р. г. відповідає частковому додаванню діаграму розкладі за ступенями густини (див. також **розклад віртуальний**). Назва пов'язана з топологією діаграм у цьому наближенні, яке іноді називають конволюційним. Р. г. дає можливість одержати наближене рівняння стану густого газу чи рідини в області, де є справедливою класична статистична механіка.

р. Гюгоньйо (рос **уравнение Гюгоньё** англ **Hugoniot equation**) – рівняння, що пов'язує густину ρ_1 і тиск p_1 у потоці газу до стрибка ущільнення з густиною ρ_2 і тиском p_2 після стрибка ущільне-

$$\text{ння: } \frac{p_2}{p_1} = \frac{(k+1) \frac{p_2}{p_1} + (k-1)}{(k-1) \frac{p_2}{p_1} + (k+1)}, \text{ де } k = c_p / c_v$$

– відношення теплоємностей при сталому тиску і сталому об'ємі (П.А. Гюгоньйо [P.H. Hugoniot], 1887). Р. Г. застосовують при розрахунках ударних хвиль у газовій динаміці та в теорії детонації

р. Даламбера (рос **уравнение Даламбера**; англ **d'Alembert equation**) – неоднорідне хвильове рівняння

$$\Delta \psi - c^{-2} \partial^2 \psi / \partial t^2 = f(r, t),$$

яке описує малі коливання нескінченно тонкої однорідної струни (випадок однієї координати).

р. Дебая-Хюккеля-Онсагера (р. **Дебая-Хюккеля-Онсагера**) (рос **уравнение Дебая-Хюккеля-Онсагера** (уравнение Дебая-Хюккеля-Онсагера); англ **Onsager equation, Debye-Hueckel-Onsager equation**) – те саме, що **рівняння Онсагера**

р. дисперсійне (рос **уравнение дисперсионное**; англ **dispersion equation**) – співвідношення, яке пов'язує циклічні частоти ω і хвильові вектори k власних гармонічних хвиль (нормальних хвиль) у лінійних однорідних системах: неперервних середовищах, хвилеводах, передавальних лініях та ін. Зокрема, р. д. визначає фазові швидкості гармонічних хвиль у напрямку k , групові швидкості переміщення квазігармонічних одномодових хвильових пакетів, розповсюдження пакетів.

р. диференціальне самоспряжене (рос **уравнение дифференциальное самосопряжённое** англ **self-adjoint differential equation**) – рівняння, яке має такі ж розв'язки, що й спряжене із ним. Існують р. д. с. парного і непарного порядку. Див. також **рівняння диференціальні спряжені**

р. дифузії (рос **уравнение диффузии**; англ **diffusion equation**) – диференціальне рівняння у частинних похідних 2-го порядку, яке описує процес дифузії у випадку, коли перенесення речовини

викликане лише градієнтом його концентрацій (на відміну від термодифузії та ін.) $dU/dt = \text{div}(D\text{grad}U) - qU + F$, де $U(x, t)$ – концентрація речовини в точці $x = (x_1, x_2, x_3)$ середовища в момент часу t , D – коефіцієнт дифузії, q – коефіцієнт поглинання,

F – інтенсивність джерел речовини.

р. Дірака (рос. **уравнение Дирака**; англ. **Dirac equation**) – релятивістський інваріантне диференціальне хвильове рівняння, яке описує зміну стану частинок зі спіном 1/2 (електрони, нейтрино, кварки та ін.). Р. Д. має вигляд системи чотирьох рівнянь

$$\mu \gamma_\mu \frac{\partial \psi(x)}{\partial x_\mu} + i \frac{mc}{\hbar} \psi(x) = 0, \quad \text{де}$$

$\mu = 0, 1, 2, 3$; $x_1 = x$, $x_2 = y$, $x_3 = z$ – просторові координати, $x_0 = ct$ – часова координата, m – маса частинки, γ_μ – матриці Дірака. Р. Д. взаємодіючих частинок містить складову, що враховує цю взаємодію.

р. Ейлера [**р. Ойлера**] (рос. **уравнение Эйлера** англ. **Euler equation**) – диференціальне рівняння вигляду:

$$\frac{F}{\partial y} - \frac{d}{dx} \frac{\partial F}{\partial y_i} = 0,$$

яке слугує у варіаційному численні для обчислення екстремалей інтеграла

$$\int_a^b F(x, y, y_i) dx.$$

р. Ейнштейна-Фоккера [рівняння **Айнштейна-Фоккера**] (рос. **уравнение Эйнштейна-Фоккера** англ. **Einstein-Fock equation**) – рівняння, яке визначає ймовірність різних станів системи, розглядуваних як неперервний ланцюг Маркова (див. також **процеси Маркова**, **рух Брунівський**).

р. інтегральне (рос. **уравнение интегральное** англ. **integral equation**) – рівняння, що містить невідому функцію під знаком інтеграла. Лінійним р. і. називається рівняння вигляду

$$A(x)\varphi(x) - \int_D K(x, s)\varphi(s) ds = f(x), \quad x \in D,$$

де A , K , f – задані функції, φ – невідома функція, D – область евклідового простору. Нелінійні р. і. містять невідому функцію нелінійно.

р. інтегродиференціальне (рос. **уравнение интегродифференциальное** англ. **integrodifferential equation**) – рівняння, що містить невідому функцію під знаками операцій диференціювання й інтегрування. Р. і. виникають у задачах математичної фізики, коли поведінка модельованої системи істотно визначається попередніми станами системи (т. зв. явища післядії, гістерезису т.п.).

р. Кельвіна (рос. **уравнение Кельвина** англ. **Kelvin equation**) – залежність тиску насиченої пари (або розчинності твердих тіл) від кривизни поверхні розділу двох співіснуючих фаз. При даній температурі T в рівноважних

умовах $\frac{p}{p_0} = \exp \frac{2\sigma V}{RT} \frac{c}{c_0}$, де r –

середній радіус кривизни поверхні розділу фаз, p – тиск насиченої пари над сферичною поверхнею, p_0 тиск насиченої пари над плоскою поверхнею за тих же умов (c і c_0 – відповідно розчинності), σ – коефіцієнт міжфазового поверхневого натягу, V – молярний об'єм конденсованої фази, R – універсальна газова стала. Величина $2\sigma/r$ називається капілярним тиском

р. керувальне (рос. **уравнение управляющее** англ. **governing equation**) – те саме, що **рівняння кінетичне основне**

р. кінетичне основне [рівняння **керувальне**] (рос. **уравнение кинетическое основное, уравнение управляющее** англ. **fundamental kinetic equation, governing equation**) – рівняння для ймовірності розподілу квантової системи за квантовими станами. Р. к. о. для ймовірності P_n квантового стану n має ви-

гляд $\frac{dP_n}{dt} = \sum_m (w_{nm}P_m - w_{mn}P_n)$, де w_{nm} –

імовірність переходу системи з квантового стану m у квантовий стан n за одиницю

часу під впливом залежного від часу збурення. Індокси n, m відповідають стаціонарним станам гамільтоніана вільних частинок, тобто багаточастинковим станам. Імовірність P_{nr} дорівнює діагональному елементові матриці густини ρ_{nm} . Р. к. о. встановлене В. Паулі в 1928

р. Клапейрона-Менделєєва [рівняння стану ідеального газу] (рос **уравнение Клапейрона-Менделєева**, **уравнение состояния идеального газа** **англ** Clapeyron equation, ideal gas law) – залежність між параметрами ідеального газу (тиском p , об'ємом V і абсолютною температурою T), що визначають його стан:

$p = VT$, де коефіцієнт пропорційності V залежить від маси газу M і його молярної маси; встановлене Б. П. Е. Клапейроном у 1834. У 1874 Д. І. Менделєєв вивів рівняння стану для одного моля ідеального газу: $p = RT$, де R – універсальна газова стала. Якщо молярна маса газу μ , то $pV = (M/\mu)RT$. Р. К.-М. являє собою рівняння стану ідеального газу, що об'єднує закони Бойля-Маріотта, Гей-Люссака і Авогадро

р. Клапейрона-Клаузіуса (рос **уравнение Клапейрона Клаузиуса** **англ** Clapeyron-Klausius equation) – виражає зв'язок нахилу кривої рівноваги двох фаз з теплою фазового переходу і зміною фазового об'єму. Згідно з р. К.-К., уздовж кривої фазової рівноваги

$$\frac{dp}{dT} = \frac{L_{12}}{T(V_2 - V_1)}, \text{ де } L_{12} - \text{питома теплота}$$

фазового переходу 1→2 (випаровування, плавлення, сублімації), $(V_2 - V_1)$ – стрибок об'єму, V_1, V_2 – питомі (мольні) об'єми фаз, T – абсолютна температура, p – тиск.

р. Кляйна-Гордона-Фока (рос **уравнение Кляйна-Гордона-Фока** **англ** Klein-Gordon-Fock equation) – найпростіше релятивістськи інваріантне рівняння, що описує вільне скалярне (або псевдоскалярне) фізичне поле у квантовій теорії поля застосовується для

частинок зі спіном 0. У просторі-часі Мінковського р.К.-Г.-Ф. – лінійне однорідне диференціальне рівняння 2-го порядку: $(\square + m^2)\phi(x) = 0$, де \square – оператор Даламбера, m – маса частинки, ϕ – польова функція або її компоненти в просторі внутрішньої симетрії ($x = (x^0, \mathbf{x})$ – точка простору-часу; використовується система одиниць, у якій $h = c = 1$).

р. Колмогорова (рос **уравнения Колмогорова** **англ** Kolmogorov equations) – рівняння для перехідної функції марковського випадкового процесу. У найпростішому випадку процесу зі зліченною множиною станів $\{i\}$ перехідна функція $p_{ij}(s, t)$ є ймовірністю переходу зі стану i в момент s до стану j в момент t . Р. К. для p_{ij} має вигляд

$$p_{ij}(s, t) / s = \sum_k \alpha_{ik}(s) p_{kj}(s, t)$$

(перше, або обернене, р. К.),

$$\square p_{ij}(s, t) / \square t = \sum_k p_{ik}(s, t) \alpha_{kj}(t)$$

(друге, або пряме, р. К.), де

$$\alpha_{ij}(s) = \lim_{t \rightarrow s} \frac{d}{dt} p_{ij}(s, t) - \delta_{ij} \frac{d}{dt} (t - s),$$

$t > s$; δ_{ij} – символ Кронекера

р. Колмогорова-Феллера (рос **уравнение Колмогорова Феллера** **англ** Kolmogorov-Feller equation) – інтегродиференціальне рівняння для перехідної густини ймовірності марковських випадкових процесів з розривними (стрибкоподібними) змінами стану. Для марковських процесів зі скінченною або зліченною множиною станів р. К.-Ф. еквівалентне рівнянню Колмогорова.

р. Кортвега-де Фріса (рос **уравнение Кортвега-де Фриса** **англ** Korteweg-de Vries equation) – нелінійне диференціальне рівняння $u_t + buu_x + u_{xxx} = 0$, що являє собою універсальну модель для опису нелінійних хвиль у середовищах з дисперсією без дисипації, в яких закон дисперсії для лінійних хвиль описується двома членами розкладу за степенями хвильового числа k : $\omega = sk(1 + \epsilon k^2)$.

р. Ланжевєна (рос. **уравнение Ланжевєна** *англ* Langevin equation) – рівняння руху макроскопічного тіла, яке взаємодіє з частинками термостата; їхній вплив урахують за допомогою узгодженого включення в рівняння сили тертя і випадкової зовнішньої сили. Якщо безурахування взаємодії з термостатом рівняння руху мало вигляд $m d^2 r / dt^2 + \text{grad} U(r, t) = 0$, де m – маса частинки, U – потенціальна енергія, то відповідне р. Л. набуває форми $m d^2 r / dt^2 + h dr / dt + \text{grad} U(r, t) = F(t)$. Тут $h dr / dt$ – пропорційна швидкості dr / dt сила тертя, а $F(t)$ – випадкова сила. Остання зумовлена одночасним впливом на тіло великого числа частинок термостата, тому її з великою точністю можна вважати нормально розподіленою (див. також **розподіл Гаусса**).

р. Лапласа (рос. **уравнение Лапласа** *англ* Laplace equation) – диференціальне рівняння $\Delta f = 0$, де Δ – оператор Лапласа а функція $f(x_1, \dots, x_n)$ відшукується в усьому просторі R^n або в його частині G . Розв'язки р. Л. називаються гармонічними функціями

р. Ленгмюра–Саха (рос. **уравнение Ленгмюра–Саха**; *англ.* Langmuir-Saha equation) – рівняння, яке встановлює залежність ступеня поверхневої йонізації α від температури поверхні металу T , його роботи виходу ϕ і потенціалу йонізації U_i атомів, які йонізуються. Якщо на одиницю поверхні металу за одиницю часу падає n_0 атомів пари, а n і n_+ – число нейтральних атомів і позитивних іонів, що випаровуються за той же час із тієї ж поверхні, то під ступенем поверхневої йонізації α розуміють відношення n_+ / n . Р. Л.–С. виражає α у такому вигляді: $\alpha = (g_+ / g_0) \exp[e(\phi - U_i) / kT]$, де g_+ і g_0 – статистичні ваги йонного й атомного станів, e – елементарний заряд.

р. Леонтовича параболічне (рос. **уравнение Леонтовича параболіческое** *англ* Leontovich parabolic equation) – лі-

нійне однорідне диференціальне рівняння (аналогічне рівнянню Шредінгера) для комплексної амплітуди хвильового поля. Р. Л. п. впливає з хвильового рівняння, якщо розв'язок представити у вигляді $u = A(r, t) G(r, t)$, де G – який-небудь точний розв'язок [наприклад, для однорідного ізотропного середовища $G = G_1 = \exp(i\omega t)$

або $G = G_2 = (kr)^{-1} \exp(i\omega t - ikr)$], а $A(r, t)$ – повільна (у масштабі k^{-1} і ω^{-1}) амплітуда (функція ослаблення). Якщо A – скаляр, а $G = G_1$, то р. Л. п. має вигляд $(\partial^2 / \partial x^2 + \partial^2 / \partial y^2) A - 2ik \partial A / \partial z - 2i\omega c^{-2} \partial A / \partial t = 0$.

р. Ліппмана–Швінгера (рос. **уравнение Липпмана Швингера** *англ* Lippmann-Schwinger equation) – інтегральне рівняння для хвильової функції неперервного спектру, а також інтегральне рівняння для амплітуди розсіяння однієї або кількох нерелятивістських частинок. Найбільше значення в застосуваннях має р. Л.–Ш. для амплітуди розсіяння $f(k', k, E)$ двох частинок:

$$f(k', k, E) = - [m / (2\pi)] V(k', k) + (2\pi)^{-3} \int V(k'', k') \cdot f(k'', k, E) \times [E - (k'')^2 / (2m) + i0]^{-1} d^3 k'',$$

де k і k' – відносні імпульси частинок до і після розсіяння, E – сумарна енергія частинок у системі центру інерції, m – зведена маса, $V(k', k)$ – Фур'є-образ потенціалу (тут покладено $\hbar = 1$).

р. Ліувілля (рос. **уравнение Лиувилля** *англ* Liouville equation) – рівняння для функції розподілу густини ймовірності частинки у фазовому просторі – основне рівняння статистичної фізики. Рівняння для статистичного оператора (матриці густини) у квантовій статистичній механіці також називають р. Л. Функція розподілу $f(p, q)$ визначає ймовірність $f(p, q) dp dq$ знайти фазові точки $p, q = (p_1, \dots, p_N, q_1, \dots, q_N)$ в елементі фазового об'єму $dp dq$. Р. Л. має вигляд:

$$\partial f / \partial t = [(\partial H / \partial q_i)(\partial f / \partial p_i) - (\partial H / \partial p_i)(\partial f / \partial q_i)]$$

$$= \{H, f\},$$

де $\{H, f\}$ – дужка Пуассона H – функція Гамільтона.

р. Лондонів (рос **уравнение Лондонов** англ **London equation**) – феноменологічне рівняння, що описує розподіл магнітного поля в надпровідниках. Запропоноване Ф. Лондоном і Х. Лондоном у 1935 задовго до побудови мікроскопічної теорії надпровідності (1957, див. також **модель Бардіна-Купера-Шріффера**). Р. Л. має вигляд $\mathbf{H} + \lambda_L^2 \text{rot rot } \mathbf{H} = 0$, де \mathbf{H} – локальне магнітне поле в надпровіднику, $\lambda_L = [me^2/(4\pi n_s e^2)]^{1/2}$ – параметр, що має розмірність довжини і називається лондонівською глибиною (див. також **глибина проникнення**) проникнення магнітного поля. Тут m і e – відповідно маса і заряд електрона, n_s – концентрація надпровідних електронів, тобто електронів, об'єднаних у куперівські пари (див. також **ефект Купера**).

р. Лоренца-Дірака (рос **уравнение Лоренца Дирака** англ **Lorentz-Dirac equation**) – релятивістське рівняння руху в електромагнітному полі класичної точкової зарядженої частинки, що враховує силу реакції, з якою діє на частинку її власне поле випромінювання. Р. Л.-Д. має вигляд (у СГС)

$$mc(du^i/ds) = (q/c)F^{ik}u_k + (2q^2/3c)(d^2u^i/ds^2 - u^i u^k d^2u_k/ds^2),$$

де u^i – 4-вектор швидкості частинки, q і m – її заряд і маса, F^{ik} – тензор зовнішнього електромагнітного поля, $ds = cdt(1 - v^2/c^2)^{1/2}$, v – тривимірний швидкість частинки.

р. Маєра (рос **уравнение Майера** англ **Mayer equation**) – рівняння, що встановлює зв'язок між теплоємностями при сталому тиску C_p і сталому об'ємі C_v 1 кмоль ідеального газу. $C_p - C_v = R$, де R – газова стала. Р. М. використано Ю.Р. Маєром [J.R. Mayer, 1842] для кількісного визначення механічного еквіваленту теплоти

р. Маргулеса (рос **уравнение Маргулеса** англ **Margules equation**) – пов'язує кут нахилу α до горизонту стаціонарної поверхні розділу двох повітряних

мас із температурами T_1, T_2 і швидкостями v_1, v_2 .

р. Мещерського (рос **уравнение Мещерского** англ **Meshcherskiy equation**) – диференціальні рівняння руху матеріальної точки змінної маси (див. також **механіка тіл змінної маси**).

р. Нав'є-Стюкса (рос **уравнение Навье-Стокса** англ. **Navier-Stokes equation**) – диференціальне рівняння руху в'язкої рідини (газу). У найпростішому випадку руху рідини, що не стискається (густина $\rho = \text{const}$) і не нагрівається (температура $T = \text{const}$), р. Н.-С. мають вигляд:

$$\frac{dv}{dt} = F - \frac{1}{\rho} \text{grad } p + \nu \Delta v, \text{ де } t - \text{ час; } v -$$

швидкість частинки рідини; F – об'ємна сила; p – тиск; $\nu = \mu/\rho$ – кінематичний коефіцієнт в'язкості; μ – динамічний коефіцієнт в'язкості. Межовою умовою для швидкостей у в'язкої рідини є умова прилипання до твердих стінок: швидкість на стінці дорівнює швидкості відповідної точки стінки.

р. Нернста (рос. **уравнение Нернста** англ **Nernst equation**) пов'язує рівноважний потенціал електрода, що перебуває в розчині своїх іонів, із їхньою активністю

р. нерозривності в гідромеханіці (рос. **уравнение неразрывности** в гидромеханике англ. **continuity equation in hydromechanics**) – виражає закон збереження маси для руху рідини чи газу (див. також **рівняння гідромеханіки Ейлера** **рівняння гідромеханіки Лагранжа**).

р. Ойлера (рос **уравнение Эйлера** англ **Euler equation**) – те саме, що **рівняння Ейлера**

р. Онсагера (р. Онзагера) [рівняння Дебая-Хюккеля-Онсагера (рівняння Дебая-Хюккеля-Онзагера)] (рос **уравнение Онсагера** (уравнение Онзагера), **уравнение Дебая-Хюккеля-Онсагера** (уравнение Дебая-Хюккеля-Онзагера) англ **Onsager equation**, **Debye-Hueckel-Onsager equation**) – пов'язує еквівалентну електропровідність

розчину електроліту з його концентрацією.

р. Орнштайна-Церніке (рос **уравнение Орнштейна-Цернике** англ **Ornstein-Zernicke equation**) – те саме, що **рівняння Орнштайна-Церніке**

р. Орнштайна-Церніке [рівняння **Орнштайна-Церніке**] (рос **уравнение Орнштейна-Цернике** англ **Ornstein-Zernicke equation**) – інтегральне рівняння, що пов'язує рівноважну парну кореляційну функцію рідини чи газу $n_2(r) = 1 + v_2(r)$ із прямою кореляційною функцією $C(r)$: $v_2(r) = C(r) + n \int v_2(r-r_1) C(r_1-r) dr_1$, де

n – густина частинок. Р. О.-Ц. запропоновано Л. Орнштайном (Л. Орнштайном) [L.S. Ornstein] і Ф. Церніке [F. Zernicke] у 1914 у теорії критичного розсіяння рентгенівського проміння. Р. О.-Ц. – точне співвідношення між $v_2(r)$ і $C(r)$ і є означенням останньої. Зручність використання $C(r)$ полягає в тому, що вона завжди залишається близькою осяжною функцією. Р. О.-Ц. знаходить застосування в різноманітних задачах теорії флуктуацій.

р. Паулі (рос **уравнение Паули** англ **Pauli equation**) – рівняння нерелятивістської квантової механіки, що описує рух зарядженої частинки зі спіном $1/2$ (напр., електрона) в зовнішньому електромагнітному полі (В. Паулі, 1927)

$$i\hbar \frac{\partial \psi}{\partial t} = H \psi;$$

$$H = \frac{(p - \frac{e}{c} A)^2}{2m} - \frac{eh}{2mc} (\sigma B) + e\phi I, \text{ де } e -$$

заряд, m – маса частинки, B – напруженість магнітного поля з потенціалами ϕ і A , p – оператор імпульсу, σ – матриці Паулі, H – гамільтоніан. Р. П. є узагальненням рівняння Шредінгера, що враховує наявність у частинки власного механічного моменту – спіну. Частинка зі спіном $1/2$ може перебувати у двох різних спінових станах із проекціями спіну $+1/2$ і $-1/2$ на якийсь (довільно обраний) напрямок, прийнятий зазвичай за вісь z .

На основі р. П. може бути розраховане розщеплення рівнів енергії електронів атома в зовнішньому магнітному полі з урахуванням спіну (ефект Зеемана).

р. Перкуса-Євіка (рос **уравнение Перкуса-Йевики** англ **Percus-Yevick equation**) – інтегральне рівняння для парної кореляційної функції $n_2(r)$ рідини чи густого газу

$$n_2(r) \exp(\beta V(r)) = 1 - n \int (\exp(\beta V(r_1)) - 1) \times \\ \times [n_2(r-r_1) - 1] n_2(r_1) dr_1,$$

де $\beta = 1/(kT)$, $V(r)$ – потенціал взаємодії між молекулами, n – густина частинок (Дж. Перкус [J.K. Percus], Дж. Євік [G.J. Yevick], 1958).

р. Піппарда (рос **уравнение Пиппарда** англ **Pippard equation**) – пов'язує густину струму в надпровіднику з магнітним полем.

р. Прока (рос **уравнение Прока** англ **Prok equation**) – рівняння вільного векторного поля $V_\mu(x)$ з масою m і спіном 1 : $\partial_\mu F_{\mu\nu} + m^2 V_\mu = 0$, де $\partial_\mu \equiv \partial/\partial x_\mu$, $\mu = 0, 1, 2, 3$; $F_{\mu\nu} = \partial_\mu V_\nu - \partial_\nu V_\mu$. Прока рівняння еквівалентне системі рівнянь Кляйна-Гордона

$$(\square + m^2)V_\mu = 0 \text{ та умові Лоренца } \partial_\mu V_\mu = 0.$$

р. Пуассона (рос **уравнение Пуассона** англ **Poisson equation**) – неоднорідне диференціальне рівняння в частинних похідних $\Delta u(x) = -f(x)$, де Δ – оператор Лапласа $x = (x_1, \dots, x_n)$.

р. синус-Гордона (рос **уравнение синус-Гордона** англ **sinus Gordon equation**) – релятивістськи інваріантне рівняння у просторово-часових змінних, яке має вигляд:

$$\square^2 u - \frac{2u}{x^2} + m^2 \sin u = 0;$$

$$-\infty < x, t < \infty, u \in R^1, m > 0.$$

Назва запропонована в 1960-х рр. М. Крускалом [M. Kruskal] за аналогією з лінійним рівнянням Кляйна-Гордона

р. стану (рос **уравнение состояния** англ **equation of state, constitutive equation**) – рівняння, яке пов'язує тиск, об'єм і температуру фізично однорідного

тіла в стані термодинамічної рівноваги. Прикладами р. с. можуть слугувати рівняння Клапейрона для ідеального газу, рівняння ван-дер-Ваальса для неідеального газу. Для рідин не існує надійного теоретичного р. с., для твердих тіл р. с. є залежність модулів пружності в законі Гука від температури та тиску.

р. стану Дітерічі (рос **уравнение состояния Дитеричи** англ **Diterici equation of state, Diterici constitutive equation**) – рівняння стану реальних газів $p(v-b) = RT \exp(-a/(RTV))$, де p – тиск, V – об'єм, що його займає 1 моль, T – температура, величини a і b пов'язані із критичними значеннями $p_{кр}$, $V_{кр}$, $T_{кр}$ співвідношеннями $a = p_{кр} V_{кр}^2 e^2$, $b = V_{кр}/2$, $RT_{кр}/(p_{кр} V_{кр}) = e^2/2 = 3,695$.

р. стану зведене (рос **уравнение состояния приведенное** англ **reduced state equation**) – термодинамічне рівняння стану, записане відносно безрозмірних величин (зведених змінних), визначених у масштаб критичних значень.

р. стану ідеального газу (рос **уравнение состояния идеального газа** англ **ideal gas law**) – те саме, що **рівняння Клапейрона-Менделєєва**.

р. стохастичне (рос. **уравнение стохастическое**; англ. **stochastic equation**) – рівняння, яке описує поведінку реалізацій випадкових процесів, хвиль і полів під дією випадкових сил і флуктуаційних параметрів, при випадкових початкових або межових умовах.

р. теплопровідності (рос **уравнение теплопроводности** англ **heat (conduction) equation**) – диференціальне рівняння в частинних похідних 2 порядку, яке описує процес поширення теплових потоків у середовищі, встановлюючи зв'язок між зміною внутрішньої енергії елемента об'єму тіла, кількістю тепла, що надходить через поверхню цього об'єму, і густиною внутрішніх теплових джерел:

$$\rho C_v \frac{\partial T}{\partial t} + \frac{\partial q_x}{\partial x} + \frac{\partial q_y}{\partial y} + \frac{\partial q_z}{\partial z} = -A(x, y, z, t).$$

Тут (ρ – густина середовища, C_v – теплоємність при сталому об'ємі, T – температура, t – час, q_x , q_y , q_z – проєкції вектора густини теплового потоку на координатні осі, які, згідно з основним законом теплопровідності в ізотропному середовищі, дорівнюють:

$$q_x = -\lambda \frac{\partial T}{\partial x}, q_y = -\lambda \frac{\partial T}{\partial y}, q_z = -\lambda \frac{\partial T}{\partial z},$$

де λ – коефіцієнт теплопровідності. Найпоширенішими задачами для р. т. є задача знаходження розподілу температури в середовищі за заданими початковими та крайовими умовами. Див. також **задача крайова**

р. Фоккера-Планка (рос **уравнение Фоккера Планка** англ **Fokker-Planck equation**) – рівняння, яке визначає ймовірність різноманітних станів системи, що розглядаються як неперервний ланцюг Маркова, див. також **рівняння Ейнштейна-Фоккера**

р. характеристичне матриці (рос **уравнение характеристического матрицы**; англ **characteristic equation [performance equation, standard equation, defining equation, eigenvalue equation, secular equation]** of a matrix) – алгебричне рівняння, яке у розкритому вигляді записується так:

$$(-\lambda)^n + S_1(-\lambda)^{n-1} + S_2(-\lambda)^{n-2} + \dots + S_n = 0,$$

де $S_1 = a_{11} + a_{22} + \dots + a_{nn}$ – слід матриці, що має елементи a_{ij} , S_2 – сума всіх головних мінорів 2-го порядку і т.д., а S_n – визначник матриці, λ – характеристичний багаточлен. Корені р. х. $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ називаються власними значеннями матриці. Р. х. зустрічаються у найрізноманітніших областях математики, механіки, фізики, техніки.

р. хвильове (рос **уравнение волновое** англ **wave equation**) – лінійне однорідне рівняння в частинних похідних гіперболічного типу:

$$\nabla^2 \psi \equiv \Delta \psi - c^{-2} (\partial^2 \psi / \partial t^2) \equiv \Delta \psi - c^{-2} \psi_{tt} = 0,$$

де t – час, c – сталий параметр, що має розмірність швидкості, ∇ – оператор

Даламбера $\Delta \equiv \nabla^2$ – оператор Лапласа. Іноді замість Δ використовують оператор Ло-ренца $c^2 \Delta - \partial^2 / \partial t^2$. Векторне р. х. передбачає застосування оператора Δ до кожної з декартових компонент вектора; при переході до довільних координат використовують тотожність $\Delta \equiv \nabla \text{div} - \text{rot rot}$. Спочатку хвильові рівняння були отримані Д. Бернуллі [D. Bernoulli], Ж. Даламбером [J. d'Alembert], Л. Ейлером (Л. Ойлером) [L. Euler]. Р. х. є однією з найуживаніших моделей у фізиці.

р. Шрédінгера (рос **уравнение Шрédингера** англ **Schrodinger equation**) – основне рівняння квантової механіки, яке описує динамічну поведінку квантової системи у часі та просторі. Р. Ш. у широкому значенні слова має вигляд

$$i\hbar \frac{\partial \Psi}{\partial t} = \hat{H} \Psi, \text{ де } \hat{H} - \text{оператор Га-}$$

мільтона (див. також **гамільтоніан**), \hbar – стала Планка, Ψ – хвильова функція системи. У більшості випадків р. Ш. внаслідок складного вигляду оператора потенціальної енергії можна розв'язати лише наближеними методами (див. також **теорія багатьох тіл квантова**). Найпоширенішими наближеними методами є теорія збурень, варіаційний метод, квазікласичне наближення квантової механіки

р. Аппеля (рос **уравнения Аппеля** англ **Appell equations**) – диференціальні рівняння руху будь-якої механічної системи з голономними чи неголономними зв'язками (див. також **зв'язки механічні**), П.Е. Аппель [P.E. Appell], 1899. Р. А., кількість яких дорівнює числу ступенів вільності системи, мають ви-

$$\frac{\partial S}{\partial \dot{q}_i} = Q_i \quad (i = 1, 2, \dots, k), \text{ де } S - \text{другі}$$

похідні за часом від незалежних між собою узагальнених координат системи q_i , Q_i – узагальнені сили, що відповідають цим координатам; S – т. зв. енергія прискорення: $S = \frac{1}{2} \dot{\mathbf{O}} \mathbf{M}_v \dot{\mathbf{O}}$, тут n – число точок системи, m_v і ω_v – відповідно їхні

маси та прискорення. Як правило, р. А. застосовують для вивчення руху неголономних систем У випадку голономних систем слід віддавати перевагу рівнянням руху Лагранжа.

р. Боголюбова (рос **уравнения Боголюбова**; англ **Bogoljubov equations**) – ланцюжок рівнянь для одночастинкових, двочастинкових і т.д. функцій розподілу класичної системи частинок з парним потенціалом взаємодії. Встановлені М.М. Боголюбовим у 1946, спроби їхнього доведення іншими авторами були менш задовільними, тому що вони обходили важливе питання про межові умови. Р. Б. називають також рівняннями ББГКІ: М.М. Боголюбов, М. Борн, Х. Грін, Дж. Кірквуд, Ж. Івон [M. Born, H. Green, J. Kirkwood, J. Yvon]. За допомогою р. Б. можна виконати послідовне динамічне доведення кінетичного рівняння Больцмана для газу малої густини та для газу зі слабкою взаємодією між молекулами. Р. Б. використовують у теорії густих газів, рідині плазми.

р. Власова (рос **уравнения Власова** англ **Vlasov equations**) – система самоузгоджених рівнянь для одночастинкових функцій розподілу електронів і йонів у повністю йонізованій плазмі і рівнянь Максвелла для середньої напруженості електричних і магнітних полів. Широко використовуються для опису процесів у розрідженій плазмі. Р. В. зворотливі, ентропія замкнутої системи в наближенні рівняння Власова стала (див. також **рівняння для плазми кінетичні**).

р. Гамільтона [рівняння механіки канонічні] (рос **уравнения Гамильтона, уравнения механики канонические** англ **Hamilton equations**) – диференціальні рівняння руху голономної механічної системи в канонічних змінних, якими є s узагальнених координат q_i і s узагальнених імпульсів p_i , де s – число ступенів вільності системи (В.Р. Гамільтон [W.R. Hamilton], 1834). Якщо всі сили, що діють на систему, є потенціальними, то рівняння Гамільтона мають

вигляд $\frac{dq_i}{dt} = \frac{H}{p_i}$, $\frac{dq_i}{dt} = -\frac{H}{q_i}$, де $H(q_i, p_i,$

$t)$ – функція Гамільтона t – час. Якщо на систему діють і непотенціальні сили, то до правих частин рівнянь треба додати відповідні узагальнені сили Q_i . Інтегруючи ці рівняння, можна знайти q_i і p_i , всі – як функції часу.

р. Дайсона у квантовій теорії (рос **уравнения Дайсона** в квантовой теории; англ **Dyson equations in quantum theory**) – рівняння руху для квантової системи з нескінченним числом ступенів вільності, записані для пропагаторів (одночастинкових функцій Гріна) і вершинних функцій, які являють собою нескінченний ланцюг зчеплених нелінійних інтегральних рівнянь, аналогічний ланцюгу рівнянь для кореляційних функцій. Використовується в квантовій статистичній фізиці, теорії турбулентності тощо.

р. динаміки Чаплігіна (рос **уравнения динамики Чаплыгина** англ **Chaplygin equations of dynamics**) – диференціальні рівняння руху неголомної механічної системи.

р. диференціальні (рос **уравнения дифференциальные** англ **differential equations**) – рівняння, які містять невідомі функції і похідні невідомих функцій (або їх диференціали).

р. диференціальні спряжені (рос **уравнения дифференциальные сопряжённые** англ **adjoint differential equations, associated differential equations**). Рівнянням, спряженим із диференціальним рівнянням

$L(y) \varphi \prod_{k=0}^n A_k(x) \frac{d^{n-k}y}{dx^{n-k}} = 0$, називається рівнянням

$$M(z) \prod_{k=0}^n (-1)^{n-k} \frac{d^{n-k}(A_k z)}{dx^{n-k}} = 0.$$

Співвідношення спряженості є взаємним. Для спряжених диференціальних рівнянь має місце тотожність

$$zL(y) - yM(z) \prod \frac{d}{dx} [\psi(y, z)],$$

де $\psi(y, z)$ – білінійна форма відносно y, z та їх похідних до $(n-1)$ -го порядку включно.

р. Ейлера динамічні (**р. Ойлера динамические** англ **Euler dynamic equations**) – диференціальні рівняння руху твердого тіла, яке має одну нерухому точку. Див. також **динаміка твердого тіла**

р. Ейлера кінематичні (**р. Ойлера кинематические** англ **Euler kinematic equations**) – рівняння, які виражають через кути Ейлера φ, ψ і θ проєкції миттєвої кутової швидкості ω тіла, що має нерухому точку O , на прямокутні декартові осі координат Ox, y, z жорстко зв'язані з тілом. Р. Е. к. мають вигляд:

$$\omega_x = \dot{\varphi} \sin \theta \sin \varphi + \dot{\psi} \cos \varphi;$$

$$\omega_y = \dot{\varphi} \sin \theta \cos \varphi - \dot{\psi} \sin \varphi;$$

$$\omega_z = \dot{\theta} + \dot{\varphi} \cos \theta,$$

де $\dot{\varphi}, \dot{\psi}, \dot{\theta}$ – похідні від кутів за часом.

р. кінетичні для плазми (рос **уравнения кинетические** для плазмы; англ **kinetic equations for a plasma**) – замкнута система рівнянь для одночастинкових функцій розподілу частинок плазми за координатами та швидкостями (імпульсами) разом із рівняннями Максвелла для середніх напружень електромагнітних полів, створених частинками плазми.

р. кольорні (рос **уравнения цветовые** англ **color equations**) – векторні співвідношення, які виражають результати кольорних вимірювань

р. Коші-Рімана (рос **уравнения Коши-Римана** англ **Cauchy-Riemann equations**) – диференціальні рівняння, які задовольняють дійсна та уявна частини аналітичної функції. Функція $f(z) = u(x, y) + iv(x, y)$, $z = x + iy$, неперервно диференційовна в області D комплексної площини,

є аналітичною в D тоді й тільки тоді, коли справедливі р. К.-Р.: $\partial u(x, y)/\partial x = \partial v(x, y)/\partial y$, $\partial u(x, y)/\partial y = -\partial v(x, y)/\partial x$. Р. К.-Р. вперше введені Ж. Даламбером у 1752 і Л. Ейлером у 1977 і використані Коші та Ріманом.

р. Лагранжа гідромеханіки (рос **уравнения Лагранжа** гидромеханики; англ **Lagrange equations of fluid mechanics**) – диференціальні рівняння руху частинок нестисливої ідеальної рідини в змінних Лагранжа (див. також **гідроаеромеханіка**), що мають вигляд

$$(X - \partial^2 x / \partial t^2) \partial x / \partial a_i + (Y - \partial^2 y / \partial t^2) \partial y / \partial a_i + (Z - \partial^2 z / \partial t^2) \partial z / \partial a_i = (1/\rho) \partial p / \partial a_i \quad (i = 1, 2, 3),$$

де t – час, x, y, z – координати частинки рідини, a_1, a_2, a_3 – параметри, за допомогою яких відрізняють частинки середовища одну від одної (цими параметрами можуть бути значення координат x_0, y_0, z_0 у початковий момент часу t_0), X, Y, Z – проекції об'ємних сил, p – тиск, ρ – густина. Отримані Ж. Лагранжем близько 1780.

р. Лагранжа механіки (рос **уравнения Лагранжа** механики; англ **Lagrange equations of mechanics**) – 1) рівняння Лагранжа 1-го роду – диференціальні рівняння руху механічної системи, подані в проекціях на прямокутні координатні осі. Для голономної системи, що складається з n матеріальних точок, на яку накладено k зв'язків вигляду $f(x_1, y_1, z_1; \dots; x_n, y_n, z_n; t) = 0$ ($i = 1, 2, \dots, k$), р. Л. 1-го роду мають вигляд

$$m_v \frac{d^2 x_v}{dt^2} = F_{vx} + \sum_{i=1}^k \lambda_i^1 f_i / x_v,$$

$$m_v \frac{d^2 y_v}{dt^2} = F_{vy} + \sum_{i=1}^k \lambda_i \Pi f_i / \Pi y_v,$$

$$m_v \frac{d^2 z_v}{dt^2} = F_{vz} + \sum_{i=1}^k \lambda_i \Pi f_i / \Pi z_v,$$

$$(v = 1, 2, \dots, n),$$

де m_v – маси точок системи; x_v, y_v, z_v – координати цих точок; F_{vx}, F_{vy}, F_{vz} – проекції прикладених до кожної точки

активних сил; λ_i – невизначені множники, пропорційні реакціям відповідних зв'язків; t – час 2) рівняння Лагранжа 2-го роду – диференціальні рівняння руху механічної системи, у яких параметрами, що визначають положення системи, є незалежні одна від одної узагальнені координати. Для голономних систем р. Л. 2-го роду мають у загальному випадку вигляд

$$\frac{d}{dt} \frac{\partial T}{\partial \dot{q}_i} - \frac{\partial T}{\partial q_i} = Q_i \quad (i = 1, 2, \dots, s),$$

де q_i – узагальнені координати, число яких дорівнює числу s ступенів вільності системи, \dot{q}_i – узагальнені швидкості, Q_i – узагальнені сили.

р. Лоренца-Максвелла (рос **уравнения Лоренца-Максвелла** англ **Lorentz-Maxwell equations**) – фундаментальні рівняння класичної електродинаміки, що визначають мікроскопічні електромагнітні поля, створювані окремими зарядженими частинками. У р. Л.-М. електромагнітне поле описується двома векторами: напруженостями мікроскопічних полів – електричного \mathbf{e} і магнітного \mathbf{h} . Усі електричні струми (за винятком струму зміщення) в електронній теорії – суто конвекційні струми. Густина струму $\mathbf{j} = \rho \mathbf{v}$, де ρ – густина заряду, \mathbf{v} – його швидкість. У диференціальній формі в системі одиниць Гаусса р. Л.-М. мають вигляд $[\nabla \mathbf{h}] = (4\pi/3) \rho \mathbf{v} + (1/c) (\partial \mathbf{e} / \partial t)$, $\nabla \mathbf{h} = 0$, $[\nabla \mathbf{e}] = - (1/c) (\partial \mathbf{h} / \partial t)$, $\nabla \mathbf{e} = 4\pi \rho$. У середньому р. Л.-М. призводить до рівнянь Максвелла. При цьому виявляється, що середнє значення напруженості електричного мікроскопічного поля збігається з напруженістю електричного поля \mathbf{E} макроскопічної електродинаміки: $\langle \mathbf{e} \rangle = \mathbf{E}$, а середнє значення напруженості мікроскопічного магнітного поля збігається з вектором магнітної індукції \mathbf{B} магнітного поля: $\langle \mathbf{h} \rangle = \mathbf{B}$.

р. Максвелла (рос **уравнения Максвелла** англ **Maxwell equations**) –

рівняння, яким підкоряється (у межах застосування класичної макроскопічної електродинаміки, *див. також електродинаміка класична*), електромагнітне поле у вакуумі і суцільних середовищах. Канонічна форма запису належить Г. Герцу [H. Hertz] і О. Хевісайду [O. Heaviside] і базується на використанні векторних полів напруженості електричного поля \mathbf{E} , напруженості магнітного поля \mathbf{H} , векторів електричної індукції \mathbf{D} та магнітної індукції \mathbf{B} . Р. м. пов'язує їх між собою і з густиною електричного заряду та густиною електричного струму, які вважаються джерелами:

$$\text{div} \mathbf{H} = \frac{4\pi}{c} \mathbf{j} + \frac{1}{c} \frac{d\mathbf{D}}{dt},$$

$$\text{rot} \mathbf{E} = -\frac{1}{c} \frac{d\mathbf{B}}{dt},$$

$$\text{div} \mathbf{B} = 0,$$

$$\text{rot} \mathbf{D} = 0.$$

Тут використана система одиниць Гауса р. математичної фізики (рос. *уравнения математической физики* англ. *mathematical physics equations*) – диференціальні рівняння в частинних похідних, а також деякі споріднені рівняння інших типів (інтегральні, інтегродиференціальні і т.д.), що описують математичні моделі фізичних явищ. Теорія цих моделей (математична фізика) займає проміжне положення між фізикою і математикою. При побудові моделей використовують фізичні закони, однак методи дослідження отриманих рівнянь є математичними: І. Ньютон [I. Newton], Ж.Л. Лагранж [J.L. Lagrange], Л. Ейлер (Л. Ойлер) [L. Euler], Ж. Фур'є [J. Fourier], К.Ф. Гаусс [C.F. Gauß], Б. Ріман [B. Riemann], М.В. Строградський, А.М. Ляпунов, В.А. Стеклов та ін. Основними прикладами р. м. ф. є хвильові рівняння, рівняння Лапласа, рівняння теплопровідності

р. математичної фізики нелінійні (рос. *уравнения математической физики нелинейные* англ. *nonlinear equations of mathematical physics*) – рі-

вняння, в яких відсутня властивість лінійності; застосовуються у фізиці як математичні моделі нелінійних явищ у різноманітних суцільних середовищах. Р. м. ф. н. – важлива частина математичного апарату, який використовується у фундаментальних фізичних теоріях: теорії тяжіння в квантовій теорії поля.

р. механіки канонічні (рос. *уравнения механики канонические* англ. *Hamilton equations*) – те саме, що *рівняння Гамільтона*

р. нормальні (рос. *уравнения нормальные* англ. *normal equations*) – спеціальна система алгебричних або трансцендентних рівнянь, розв'язок якої дає наближені значення невідомих величин, які оцінюються методом найменших квадратів

р. Ойлера динамічні (рос. *уравнения Эйлера динамические* англ. *Euler dynamic equations*) – те саме, що *рівняння Ейлера динамічні*

р. Ойлера кінематичні (рос. *уравнения Эйлера кинематические* англ. *Euler kinematic equations*) – те саме, що *рівняння Ейлера кінематичні*

р. Пенлеве (рос. *уравнения Пенлеве* англ. *Painleve equations*) – загальна назва групи з шести звичайних диференціальних рівнянь. Введені П. Пенлеве [P. Painleve, 1900] і Б. Гамб'є [B. Gambier, 1910] при класифікації рівнянь типу $w'' = R(z, w, w')$, де R – функція, аналітична за z і раціональна за w та w' . Р. П. виникають при зведенні до звичайних диференціальних рівнянь деяких нелінійних рівнянь математичної фізики, зокрема рівняння Кортевега-де Фріса, рівняння синус-Гордона, нелінійного рівняння Шредінгера. Розв'язки р. П. (трансцендентні функції Пенлеве – спеціальні функції, що не зводяться до відомих) мають властивість Пенлеве у них не існує рухомих особливостей, окрім полюсів. Встановлення властивості Пенлеве дозволяє знаходити такі варіанти різноманітних моделей нелінійних явищ і багатьох нелінійних рівнянь, які інтегруються і які можна розв'язувати за допомогою методу оберненої задачі розсіяння.

р. Ра́уса (рос. **уравнения Рауса** англ. **Routh equations**) – диференціальні рівняння руху механічної системи у змінних Рауса.

р. телеграфні (рос. **уравнения телеграфные** англ. **telegraph equations**) – система двох лінійних диференціальних рівнянь у частинних похідних першого порядку, які описують процес поширення електромагнітних хвиль у двопровідних лініях, коаксальному кабелі і т. д.

р. Фредгольма (рос. **уравнения Фредгольма** англ. **Fredholm equations**) – інтегральні рівняння вигляду

$$f(x) = \int_a^b K(x;s)\varphi(s)ds, \quad a \leq x, s \leq b$$

(р. Ф. 1-го роду) і

$$f(x) = \varphi(x) - \lambda \int_a^b K(x;s)\varphi(s)dx, \quad a \leq x, s \leq b$$

(р. Ф. 2-го роду), де $K(x;s)$ – дана неперервна функція від x і s , яку називають ядром рівняння, $f(x)$ – задана функція, $\varphi(x)$ – шукана функція, λ – параметр.

РІДБЕРГ, -а (рос. **Ридберг** англ. **Ridberg**), Ry – позасистемна одиниця енергії, яка застосовується в атомній фізиці й оптиці. 1 Рідберг дорівнює 13,60 еВ, тобто енергії зв'язку електрона в атомі водню в основному стані (див. **також атом**).

1 Рідберг = $2,179610^{-11}$ ерг = 5 одиниці енергії в системі одиниць Хартрі

РІДИНА́ (рос. **жидкость** англ. **fluid, liquid, liquor**) – речовина в конденсованому стані, проміжному між твердим і газоподібним. Р. притаманні деякі риси твердого тіла (зберігає свій об'єм, утворює поверхню, має певну міцність на розрив) і газу (набуває форми посудини, у якій міститься, може неперервно переходити у газ); рівночасно вона має ряд тільки їй притаманних властивостей, із яких найхарактерніша – плинність. Область існування р. обмежена з боку низьких температур фазовим переходом у твердий стан (кристалізацією), а з боку високих температур – у газоподі-

бний (випаровування). Для кожної речовини характерна критична температура (при визначеному тиску), вище якої р. не може співіснувати зі своєю насиченою парою.

р. анізотро́пна (рос. **жидкость анизотропная**; англ. **anisotropic melts**) – те ж саме, що рідкокристалічний стан, див. **також кристали рідкі**

Бозе́рідина́ (рос. **Бозежидкость** англ. **Bose fluid, Bose liquid**) – квантова рідина, у якій елементарні збудження (квазічастинки) мають нульовий або цілий спіні; підкоряється статистиці Бозе-Ейнштейна. До Б.-р. належать, наприклад, рідкий ^4He , що при низькій температурі може перейти в стан надплинності, а також сукупність куперівських пар електронів, утворення яких призводить до надпровідності.

р. ідеа́льна (рос. **жидкость идеальная** англ. **ideal fluid, ideal liquid**) – уявна рідина, яка позбавлена в'язкості та теплопровідності, є неперервною і не має структури.

р. квантова (рос. **жидкость квантовая** англ. **quantum fluid, quantum liquid**) – рідина, на властивості якої істотний вплив справляють квантові ефекти. Квантові ефекти стають істотними при дуже низьких температурах, коли хвиля де Бройля частинок, що відповідає їх тепловому рухові, стає порівнянною з відстанню між ними, і відбувається квантове виродження рідини.

р. неньюто́нівська (рос. **жидкость неньютоновская** англ. **non-newtonian fluid, non-newtonian liquid**) – в'язка рідина, коефіцієнт в'язкості якої залежить від прикладеного напруження. Течія р. н. відбувається за будь-яких, у т. ч. доволі малих напружень. Поведінка р. н. у даний момент часу не залежить від попередньої історії напружено-деформованого стану. Властивості р. н. мають структуровані дисперсні системи (суспензії, емульсії), розчини та розплави деяких полімерів, потік бруду, шламу та ін.

р. ньютони́вська (рос. **жидкость ньютонская** англ. **newtonian fluid,**

newtonian liquid) – в'язкарідина, що при течії підкоряється закону в'язкого тертя Ньютона. У загальному випадку просторового плинину для р. н. має місцелінійна залежність між тензорами напружень і швидкостей деформації. Властивості р. н. мають більшість рідин (вода, мастилотаін.) і всі гази.

р-ни магнітні [рідіни ферромагнітні] (рос **жидкости магнитные, жидкости ферромагнитные** англ **ferrofluids**) – ультрадисперсні стійкі колоїди феро- або феримагнітних однодомених частинок, які дисперговані у різних рідинах і здійснюють інтенсивний броунівський рух. Магнітна проникність таких колоїдів досягає ~ 10 , тоді як у звичайних рідин

$\mu \ll 1$. Намагніченість насичення концентрованих р. м. може досягати ~ 100 кА/м, у магнітних полях ~ 80 кА/м, при цьому їхня в'язкість може бути порівнянною з в'язкістю води.

р-ни ферромагнітні (рос **жидкости ферромагнитные** англ **ferrofluids**) – те саме, що **рідіни магнітні**.

Фермі-рідина (рос **Фермижидкость** англ **Fermi fluid, Fermi liquid**) – квантова рідина, яка має спектр елементарних збуджень ферміївського типу. Квантові властивості Ф.-р. проявляються, як і у випадку Фермі-газу, при достатньо низьких температурах.

РІЗКІСТЬ, -ості зображення (рос **резкость** зображення англ **definition**).

р. фотографічного зображення (рос **резкость фотографического изображения** англ **photographic image definition, still image definition**) – характеризується так званою примежовою кривою, що описує просторовий розподіл оптичної густини почорніння в напрямку, перпендикулярному до межі обраного для оцінки елемент зображення.

РІЗНІЦЯ (рос 1 **разность**; 2 **разница** англ **difference, differential, remainder**; 2 **difference**).

р. потенціалів контактна (рос **разность потенциалов контактная** англ **contact potential (difference), contact voltage drop, volta effect, contact electromotive force, built-in voltage, built-in potential, junction (contact) potential, contact voltage**) – різниця потенціалів, що виникає між провідниками, які перебувають в електричному контакті, в умовах термодинамічної рівноваги. Усталена р. п. к. дорівнює різниці робіт виходу провідників, віднесеній до заряду електрона.

р. ходу променів в оптиці (рос **разность хода лучей** в оптике; англ **path difference of rays [propagation difference of rays]** in optics) – різниця оптичних довжин шляхів двох світлових променів, що мають спільні початкову й кінцеву точки. Дане поняття відіграє роль в описі інтерференції світла та дифракції світла.

РІК, род року (рос **год** англ **year**) – проміжок часу, близький за тривалістю до періоду обертання Землі навколо Сонця. Зоряний рік – період, протягом якого Сонце здійснює свій видимий шлях по небесній сфері відносно зірок: дорівнює 365.2564 доби (тут і нижче – середня сонячна доба). Тропічний рік – проміжок часу між двома послідовними проходженнями Сонця через точку весняного рівнодення (365.2422 дб). Драконічний рік – проміжок часу між двома проходженнями Сонця через той самий вузол місячної орбіти – має значення в теорії затемнення (346.6201 дб). Календарний рік: юліанський – у середньому дорівнює 365.2500 дб, григоріанський – 365.2425 дб (прийнятий у нашому календарі). Місячний рік (застосовується в місячних календарях) дорівнює тривалості 12 місячних (синодичних) місяців, у середньому – 354.367 дб.

р. світловий (рос. годсветовой, англ. light year) – одиниця відстаней, що застосовується в астрономії; дорівнює шляху, який світло проходить за один тропічний рік.

PICT, род. рóсту (рос. рост, англ. growth).

р. кристалів (рос. рост кристаллов, англ. crystal growth) – див. кристалізація.

РОБОТА (рос. работа, англ. work(ing), action; (діяльність) activity; (видроботи) job; (праця) labo(u)r; (щодо конструкції, матеріалу) behavi(u)r; (режим роботи) duty; (функціонування) operation, performance, run(ning), service; (місця роботи) office).

р. виходу (рос. работа выхода, англ. work function) – енергія, яка витрачається твердим або рідким тілом при тепловому збудженні електрона цього тіла у вакуум (у стані з кінетичною енергією, що дорівнює нулеві). Є різницею двох енергій: 1) енергії електрона у стані спокою, що перебуває в якій-небудь точці поза тілом, яка, з одного боку, віддалена від поверхні тіла на відстань, що набагато перевищує міжатомні відстані, а з іншого боку, значно ближча до цієї поверхні тіла, ніж до інших тіл і до краю цієї поверхні; 2) електрхімічного потенціалу електронів у розглядуваному тілі, який у стані термодинамічної рівноваги однаковий у всіх точках тіла. Якщо електростатичний потенціал у вакуумі в указаній точці дорівнює $\varphi_{\text{вак}}$, в об'ємі тіла – $\varphi_{\text{об}}$, ϵ_F – Фермі-енергія електронів, $\epsilon_F - \varphi_{\text{об}}$ – електрхімічний потенціал електронів у розглядуваному тілі, то робота виходу дорівнює $\Phi = -e\varphi_{\text{вак}} - (\epsilon_F - \varphi_{\text{об}})$.

РОБОТА в термодинаміці (рос. работа в термодинамике, англ. work in thermodynamics) – спосіб обміну енергією між термодинамічною

системою й тілами оточення при зміні зовнішніх параметрів стану, які визначають положення меж розділу або частин системи і взаємодію з зовнішніми силовими полями; кількість енергії, що передається цим способом.

р. максимальна в термодинаміці (рос. работа максимальная в термодинамике, англ. maximum work in thermodynamics) – 1) робота, яка здійснюється теплоізолюваною системою при зворотливому переході з нерівноважного стану в рівноважний (коли ентропія системи залишається сталою). 2) Робота, яка здійснюється системою в термостаті при зворотливому переході з одного рівноважного стану в інший. $R_{\text{max}} = -\Delta(U - T_0 S + P_0 V)$, де U – внутрішня енергія тіла, S , V – його ентропія й об'єм, T_0 , P_0 – температура і тиск у термостаті, що відрізняються від температури T і тиску P системи. Передбачається, що в кожен даний момент система перебуває в рівноважному стані, але не в рівновазі із середовищем.

РОБОТА сили (рос. работа силы; англ. work of a force) – міра дії сили, яка залежить від її модуля й напрямку та від переміщення точки прикладання сили. Якщо сила F стала за модулем і напрямком, а переміщення прямолінійне, то робота визначається рівністю $A = F s \cos \alpha$, де s – довжина переміщення, а α – кут між напрямками сили й переміщення.

р. деформації (рос. работа деформации, англ. work of deformation) – робота внутрішніх сил, яка виконується при деформації тіла. Робота деформації, віднесена до одиниці об'єму, характеризує здатність матеріалу до сприйняття ударної і раптової дії навантаження.

РОДИНА (рос. семейство, англ. family, genus, set, assemblage, population, range).

р-ни радіоактивні [ряди радіоактивні] (рос. семейства радиоактивные,

ряды радиоактивные *англ decay series, radioactive series* – ланцюжки радіоактивних нуклідів, які виникають послідовно в результаті ядерних перетворень. Усього існує 4 радіоактивних ридини.

РОДІЙ, -ю (*рос родий англ rhodium*), Rh – хімічний елемент VIII групи періодичної системи елементів Менделєєва, атомний номер 45, атомна маса 102,9055, входить у платинову групу шляхетних металів. У вільному вигляді – сріблясто-білий металіз кубічною гранецентрованою кристалічною структурою, її стала $a = 0,379$ нм.

РОЗБІГАННЯ (*рос разбегание англ recession*).

р. галактик (*рос разбегание галактик англ recession of galaxies*) – термін, що застосовується для позначення розширення сукупності галактик (позагалактичних туманностей), яке виявляється у червоних зсувах ліній у їх спектрах.

РОЗБІЖНІСТЬ, -ості (*рос расходимость; англ divergence; (пучка) aperture*).

р. дифракційна (*рос расходимость дифракционная; англ diffraction aperture*) – розширення світлового (хвильового) пучка за рахунок дифракції світла (хвиль) на діафрагмах, отворах та ін. Р. д. пропорційна довжині хвилі і обернено пропорційна радіусу діафрагми, коефіцієнт пропорційності k залежить від розподілу інтенсивності на апертурі діафрагми та від її форми, напр., для круглого отвору, освітленого плоскою хвилею, $k = 0,61$.

РОЗБІЖНОСТІ, -стей, МН. в квантовій теорії поля (*рос расходимости в квантовой теории поля; англ divergences in quantum field theory*) – нескінченності, що з'являються в розкладах величин квантової теорії поля в ряд теорії збурень

при інтегруванні по 4-імпульсах віртуальних частинок.

р. інфрачервоні в квантовій теорії поля (*рос расходимости инфракрасные в квантовой теории поля; англ infrared divergences in quantum field theory*) – розбіжності амплітуд (і перерізів) процесів з безмасовими частинками, які виникають у рамках теорії збурень при інтегруванні по області малих енергій віртуальних або реальних частинок (квантів поля). Р. і. є окремим випадком масових сингулярностей, до яких, за означенням, належать усі сингулярності діаграм Фейнмана, зумовлені переходом до межі $m_i \rightarrow 0$ (m_i – маса кванта).

РОЗВІНЕННЯ в ряд (*рос разложение в ряд; англ decomposition, expansion, expanding, development* – *див. розкладу* ряд.

РОЗВІДКА (*рос разведка англ prospecting, exploration, survey, surveying, reconnaissance*).

р. магнітна (*рос разведка магнитная англ magnetic prospecting, magnetics*) – те саме, що **магніторозвідка**.

р. радіометрична (*рос разведка радиометрическая англ radioactive prospecting, radioactivity prospecting, radioactivity exploration*) – вид радіоактивної геофізичної розвідки. Базується на визначенні γ - і β -випромінювань, які висилаються радіоактивними елементами, що містяться в гірських породах.

РОЗГÓРТКА (*рос развёртка англ scanning, scan, sweep; (ТЛВ) deflection; (інструмент) broaching bit, reamer bit, reamer*).

р. електронна (*рос развёртка электронная англ electronic scanning, inertialess scanning*) – переміщення електронного променя в електроннопроменевому приладі (осцилографічній

трубці, кінескопі, електроннооптичному перетворювачі і т. п.) з метою вивчення функціональної залежності деякої фізичної величини від незалежної змінної.

р. оптична (рос **развёртка оптическая**, англ **optical scanning**) – неперервне в часі переміщення оптичного зображення самосвітного чи підсвіченого допоміжним джерелом світла об'єкта по поверхні світлочутливого елемента (фотографічної емульсії, екрана електроннооптичного перетворювача) з метою дослідження швидкоплинних процесів – електричних розрядів, детонації вибухових речовин і газових сумішей, розповсюдження ударних хвиль, взаємодії потужного лазерного випромінювання з речовиною та ін. На відміну від швидкісної кінозйомки, при якій фіксують дискретні фази досліджуваного процесу, р. о. забезпечує його неперервну реєстрацію.

РОЗГРУПОВУВАЧ, -а (рос **разгруппирователь**, англ **debuncher**) – те саме, що **дебанчер**

РОЗГРУПУВАЧ, -а (рос **разгруппирователь**, англ **debuncher**) – те саме, що **дебанчер**

РОЗДІЛЕННЯ (рос **разделение**, англ **separation, partition(ing), parting, segregation, detachment; (ділення) division, dividing; (відокремлення) isolation; (часове чи просторове) interleave; (розшарування) immiscibility; (хім.) fractionation; (розщеглення) split(ting); (відрізання) scission, severance; (каналів) decommutation, demultiplexing; (розрив розлам) breaking up; (класифікація) classification; (роз'єднання) adhesion; (на частини) dismemberment.**

р. ізотопів (рос **разделение изотопов**, англ **isotope separation**) – виділення окремих ізотопів із їх природної суміші або збагачення суміші окремими ізотопами. Засноване на відмінностях фізичних і хімічних властивостей ізотопів і їх сполук. Ці відмінності,

зумовлені різницею мас ізотопів, для більшості елементів є досить малими, що значно ускладнює задачу розділення ізотопів і зазвичай призводить до необхідності багаторазового повторення одиначної (первинної) операції збагачення. *Див. також мас-спектроскопія та паливоядерне.*

РОЗДІЛЬНІСТЬ, -ості [спроможність розділяти] **сила роздільна** оптичних приладів (рос **способность разрешающая** [сила разрешающая] оптических приборов, англ **definition [discrimination, resolution capability, resolving ability, resolving capacity] of optical devices**) – величина, що характеризує спроможність цих приладів давати роздільне зображення двох близьких одна до одної точок об'єкта. Найменша лінійна (чи кутова) відстань між двома точками, починаючи з якої їх зображення зливаються й перестають бути розрізненими, зветься лінійною (чи кутовою) межею розділення. Обернена їй величина править за кількісну міру роздільності деяких оптичних приладів.

РÓЗКЛАД, -у 1 оператора (рос **разложение** оператора, англ **decomposition, splitting; (на множники) factorization**).

р. Ма́гнуса (рос **разложение Магнуса**, англ **Magnus decomposition**) – розв'язок диференціального рівняння для оператора тимчасової еволюції в експонентній формі. Використовується при побудові теорії раптових збурень у процесах "струсу" типу розсіяння (*див. також метод раптових збурень*). Р. М. зручний для побудови різноманітних унітарних теорій збурень.

р. опера́торний (рос **разложение операторное**, англ **operator decomposition**) – представлення добутків декількох локальних операторів, визначених у різних точках простору часу, у ви-

гляді суми окремих локальних операторів.

РОЗКЛАД, -у 2 [розвіннення] у ряд (рос **разложение** в ряд; англ **decomposition, expansion, expanding, development**)

р. асимптотичний [розвіннення асимптотичне] (рос **разложение асимптотическое** англ **asymptotic decomposition, asymptotic expansion, asymptotic development**) – представлення функції $f(x)$ в околі точки $x = x_0$ у вигляді ряду

$$f(x) \sim \sum_{n=0}^{\infty} a_n \varphi_n(x),$$

де $\varphi_n(x)$, $n = 0, 1, 2, \dots$ – послідовність функцій, для якої $\varphi_{n+1}(x)/\varphi_n(x) \rightarrow 0$ при $x \rightarrow x_0$ (знак \sim означає асимптотичну рівність). Якщо коефіцієнти a_n – сталі, то розклад називається асимптотичним розкладом у розумінні Пуанкаре, ряд у правій частині – асимптотичним рядом, а x_0 – виділеною точкою. Функція не може бути представлена більш ніж одним асимптотичним рядом у даній області аргумента, однак даному асимптотичному ряду може відповідати кілька різних функцій. Поняття "асимптотичний ряд" і "асимптотичний розклад" введени А. Пуанкаре 1886.

р. віріальний [розвіннення віріальне] (рос **разложение вириальное** англ **virial decomposition, virial expansion**) – представлення тиску неідеального газу у вигляді ряду за ступенями густини $N/V = v^{-1}$: $P = kTV^{-1} (1 + B_2(T) V^{-1} + B_3(T) V^{-2} + \dots)$, де N – число молекул, V – об'єм, T – абсолютна температура; іноді р. в. називають також віріальним рівнянням стану (див. також **рівняння стану**). Перший член відповідає тиску ідеального газу, коефіцієнти $B_2(T)$, $B_3(T)$... – віріальні коефіцієнти, що відповідають урахуванню взаємодій молекул у групах із двох, трьох, і т. д. молекул, тому віріальний розклад є груповим розкладом. (Х. Камерлінг-Оннес [Н. Kamerlingh-Onnes], 1912). Р. в. має місце також для

невироджених квантових газів, тобто при досить малій густині.

р. груповий [розвіннення групове] (рос **разложение групповое** англ **group decomposition, group expansion**) – розклад термодинамічних функцій неідеального газу за ступенями густини або активності. Окремим випадком р. г. є віріальний розклад. Метод р. г. застосовується також до інших неідеальних систем статистичної фізики, зокрема і до квантових.

РОЗМАГНІЧЕННЯ (рос **размагничивание** англ **demagnetization, degaussing, neutralization, neutralizing, unbuilding**) – процес, у результаті якого зменшується намагніченість магнітного матеріалу (зразка).

р. адіабатичне (рос **размагничивание адиабатическое** англ **adiabatic demagnetization**) – див. **охолодження магнітне**

РОЗМІР, -у (рос **размер** англ **dimension, size, measurement; (калібр) gauge; (величина) magnitude, quantity**).

"р." **елементарної частинки** (рос **"размер" элементарной частицы** англ **elementary particle "dimension"**) – характеристика частинки, яка відображає розподіл по простору її маси чи електричного заряду; як правило, кажуть про так званій середньоквадратичний радіус розподілу електричного заряду (який одночасно характеризує й розподіл маси) $\langle r^2 \rangle^{1/2} = [\int \rho_e(r) r^2 d^3r]^{1/2}$, де ρ_e – нормована густина заряду $\int \rho_e(r) d^3r = 1$.

РОЗМІРНІСТЬ, -ості (рос **размерность** англ **dimension, dimensionality, dim, number of dimensions; (алг.) nullity**).

р. аномальна (рос **размерность аномальная** англ **anomalous dimension**) – число, яке дорівнює відхиленню ступеня однорідності взаємодіючого пере

нормованого квантового поля при масштабних перетвореннях 4-координат або імпульсів від звичайної канонічної розмірності вільного поля. Р. а. залежить від величини та характеру дійових сил (див. також **інваріантність конфо рмна**).

р. величині [розмірність (одиниці) фізичної величині] (рос. **размерность величины, размерность (единицы) физической величины** англ. **dimension of quantity**) – вираз, який показує, у скільки разів зміниться одиниця даної величини при відомій зміні одиниць величин, прийнятих у даній системі за основні.

р. групи (рос. **размерность группы** англ. **group dimension**) – кількість числових параметрів, за допомогою яких визначаються елементи групи

р. одиниці фізичної величині (рос. **размерность единицы физической величины** англ. **dimension of quantity**) – те саме, що **розмірність величині**

р. фізичної величині (рос. **размерность физической величины** англ. **dimension of quantity**) – те саме, що **розмірність величині**

РОЗПАД, -у (рос. **распад** англ. (ядер) **decay**; (на складові частини) **disintegration, decomposition**; (розлам) **breakdown**; (роз'єднання) **dissociation**).

α-розпад (рос. **α-распад** англ. **α-decay**) – те саме, що **альфарозпад**

β-розпад ядер (рос. **β-распад ядер** англ. **β-decay of nuclei**) – те саме, що **бета-розпад ядер**

β-розпад нейтрона (рос. **β-распад нейтрона** англ. **neutron β-decay**) – те саме, що **бета-розпад нейтрона**

β-розпад подвійний (рос. **двойной β-распад** англ. **double β-decay**) те саме, що **бета-розпад подвійний**

альфарозпад [**α-розпад**] (рос. **альфараспад, α-распад** англ. **alpha decay, α-decay**) – висилання атомним ядром α-частинки (ядра ${}^4\text{He}$, Е. Резерфорд [E. Rutherford] і Т. Ройдс [T.

Royds], 1909). А.-р. з основного стану ядра називається α-радіоактивністю [A. Becquerel]. При а.-р. масове число материнського ядра зменшується на 4 одиниці, а заряд (число протонів) – на 2, енергія розподіляється між α-частинкою і дочірнім ядром пропорційно їхнім масам. Час життя α-радіоактивних ядер від 10^{17} років (${}^{204}\text{Pb}$) до $3 \cdot 10^{-7}$ с (${}^{212}\text{Po}$), див. також **закон Гейгера-Наттолла** Найпростішу теорію а.-р. сформулював Г. Гамов [G. Gamow], 1927, див. також **спектроскопія нейтрона**

бета-розпад нейтрона [**β-розпад нейтрона**] (рос. **бета-распад нейтрона, β-распад нейтрона** англ. **neutron beta decay, neutron β-decay**) – спонтанне перетворення вільного нейтрона в протон, електроні антинейтрино, що викликано слабкою взаємодією $n \rightarrow p + e^- + \bar{\nu}_e$.

бета-розпад подвійний [**β-розпад подвійний**] (рос. **бета-распад двойной β-распад двойной** англ. **double beta decay, double β-decay**) – особливий вид радіоактивного розпаду з одночасним вильотом із ядра двох електронів (або двох позитронів). Це явище передбачене теоретично, але до цього часу не спостерігалось.

бета-розпад ядер [**β-розпад ядер**] (рос. **бета-распад ядер, β-распад ядер** англ. **beta decay of nuclei, β-decay of nuclei**) – один із основних типів радіоактивності. При електронному розпаді (β^-) один із нейтронів ядра перетворюється на протон з випромінюванням електроната електронного антинейтрино. При позитронному (β^+) розпаді один із протонів ядра перетворюється в нейтрон із випромінюванням позитрона та електронного нейтрино. Б.-р. є проявом фундаментальної слабкої взаємодії елементарних частинок. Відповідно до сучасних уявлень, б.-р. зумовлений перетворенням кварків. Енергія, що виділяється при б.-р., розподіляється між

електроном, нейтрино та кінцевим ядром. Спектр випромінюваних β -частинок неперервний, їхня кінетична енергія набуває значень від 0 до деякої граничної енергії E_0 . Основи теорії б.-р. створені Е. Фермі, 1934.

РОЗПІЛЕННЯ [розпорощення] твердих тіл (рос **распыление** твёрдых тел; англ **atomization** [atomizing, sputtering, spraying, spray] of solids) – руйнування твердих тіл під дією бомбардування їх поверхні зарядженими та нейтральними частинками (атомами, йонами, нейтронами, електронами та ін.) і фотонами.

РОЗПІЗНАВАННЯ (рос **распознавание** англ **recognition, identification, cognition, finding out, discrimination, sensing, sense**)

р. образів голографічне (рос **распознавание образів голографическое** англ **holographic pattern recognition, holographic pattern identification, holographic image identification, holographic object identification, holographic pattern cognition**) – віднесення зображення (чи його частини) до одного з заздалегідь визначених класів, наприклад, розпізнавання та визначення координат букви (чи сполучення літер) на сторінці тексту. Для вирішення такого типу задач пред'явлене зображення порівнюється з еталонним, причому порівняння проводиться на основі обчислення функції взаємної кореляції. Таке обчислення здійснюється засобами дискретної обчислювальної техніки, аналоговими (чи цифроаналоговими) методами когерентної оптики та голографії

РОЗПЛИВАННЯ (рос **распывание** англ (розтікання) **flow(ing), diffusion**; (фарби чорнила) **bleed**; (тлв) **blooming**).

р. пакéту (рос **распывание пакета** англ **packetflow(ing), packetdiffusion**) – див. пакéт хвильовий

РОЗПОВСЮДЖЕНІСТЬ, -ості [поширеність] (рос **распространённость** англ **abundance**).

р. елементів [поширеність елементів] (рос **распространённость элементов** англ **element abundance**) – відносний вміст елементів у космічній речовині.

р. ізотопів [поширеність ізотопів] (рос **распространённость изотопов** англ **isotope abundance**) – відносна кількість атомів різних ізотопів того самого хімічного елементу; зазвичай виражається в % до суми кількостей атомів усіх стабільних ізотопів та ізотопів із великою тривалістю життя (із періодом напіврозпаду $T_{1/2} \geq 3 \cdot 10^8$ років). Наприклад, природний хлор складається з двох стабільних ізотопів: Cl^{35} і Cl^{37} із поширеністю відповідно 75,53% і 24,47%. Іноді р. і. називають "відносною поширеністю ізотопів", на відміну від "абсолютної поширеності ізотопів" – поширеності ізотопів різних елементів на Землі або в метеоритах (див. також **ізотопи**).

РОЗПОВСЮДЖЕННЯ 1 (рос **распространение** англ **propagation, spread(ing), extent**; (вперед) **advance**) – див. поширення.

РОЗПОВСЮДЖЕННЯ 2 (рос **распространение** англ **propagation, dissemination, distribution, spread(ing), extent**; (вперед) **advance**).

РОЗПОДІЛ, -у у теорії ймовірностей та математичній статистиці (рос **распределение** в теории вероятностей и математической статистике; англ **distribution, law**) – основне поняття теорії ймовірностей та математичної статистики. Повністю характеризує ви-

падкову величину. Нехай x – дискретна випадкова величина, що набуває (скінченної або нескінченної) зліченної множини значень $\{x_n\}$. Якщо ймовірність реалізації значення x_n дорівнює P_n , тобто $P(x = x_n) = P_n$, то множину значень ймовірностей P_n називають дискретним розподілом ймовірності.

р. біноміальний (рос **распределение биномиальное** англ **binomial distribution**; від лат. *bi-*, в складних словах – подвійний, двоїстий і *nomen-* ім'я) – ймовірність того, що при незалежних випробуваннях із двома альтернативними наслідками – "А" з ймовірністю p і "неА" з ймовірністю

$q = 1 - p$ – подія А відбудеться рівно n разів: $P_N(n) = C_N^n p^n (1 - p)^{N-n}$, де

$$C_N^n = \frac{N!}{n!(N-n)!} - \text{біноміальний коефіцієнт.}$$

Наведена формула іноді називається формулою Бернуллі. Математичне сподівання та дисперсія величини n дорівнюють Np і Npq відповідно. У наближенні великого числа випробувань $N \rightarrow \infty$, $p = \text{const}$ р. б. переходить у розподіл Гаусса, а при $N \rightarrow \infty$, $p \rightarrow 0$, $Np = \text{const}$ – у розподіл Пуассона. Багатомірним узагальненням р. б. є поліноміальний розподіл.

р. Бозе-Айнштейна (рос **распределение Бозе-Эйнштейна** англ **Bose-Einstein distribution**) – те саме, що розподіл Бозе-Ейнштейна

р. Бозе-Ейнштейна (р. **Бозе-Айнштейна**) (рос **распределение Бозе-Эйнштейна** англ **Bose-Einstein distribution**) – функція розподілу за рівнями енергії тотожних частинок із нульовим або цілим спіном за умови, що взаємодія частинок слабка і нею можна знехтувати, тобто функція розподілу ідеального квантового газу, який підкоряється статистиці Бозе-Ейнштейна. У випадку статистичної рівноваги середнє число частинок n_i у стані з енергією ε_i при температурі T вище температури виводження визначається р. Б.-Е.

$n_i = [\exp((\varepsilon_i - \mu)/k) - 1]^{-1}$, де i – набір квантових чисел, що характеризують стан частинок, μ – хімічний потенціал. Р. Б.-Е. відповідає максимуму статистичної ваги (або ентропії) з урахуванням того, що частинки не розрізняються, що відповідає вимогам Бозе-статистики.

р. Больцмана (рос **распределение Больцмана** англ **Boltzmann distribution**) – статистично рівноважна функція розподілу $f(p, r)$ за імпульсами p та координатами r частинок (атомів, молекул) ідеального газу, що підкоряються класичній механіці і перебувають у зовнішньому потенціальному полі (див. також **фізика статистична**): $f(p, r) = A \exp\{-[(p^2/2m) + U(r)]/kT\}$, де $p^2/(2m)$ – кінетична енергія частинки з масою m , $U(r)$ – потенціальна енергія в зовнішньому полі, T – абсолютна температура газу. Р. Б. є наслідком статистики Больцмана ідеального газу, що перебуває у зовнішньому потенціальному полі (Л. Больцман [L. Boltzmann], 1868–71). Окремим випадком р. Б. при $U(r) = 0$ є розподіл Максвелла частинок за швидкостями.

р. Гаусса [розподіл нормальний] (рос **распределение Гаусса**, **распределение нормальное** англ **Gaussian distribution, normal distribution, ND**) – густина розподілу ймовірностей випадкового параметра ξ , $-\infty \leq \xi \leq \infty$, яка дорівнює $P(\xi) = (2\pi\sigma^2)^{-1/2} \exp[-(\xi - a)^2/(2\sigma^2)]$, де $a = \langle \xi \rangle$ – середнє значення, $a^2 = \langle \xi^2 \rangle - \langle \xi \rangle^2$ – дисперсія ξ . Введений у роботах К.Ф. Гаусса [K.F. Gauß, 1809] і П.С. Лапласа [P.S. Laplace, 1812]. Є граничним розподілом для суми великого числа статистично незалежних доданків або доданків, які слабо корелюють один з одним (центральна гранична теорема). Р. Г. описує, наприклад, малі флуктуації термодинамічних величин поблизу положення рівноваги, розподіл молекул за швидкостями, розподіл похибок спостереження та ін.

р. Гіббса канонічний (рос **распределение Гиббса каноническое** англ

canonical Gibbs distribution) – розподіл імовірностей станів статистичного ансамблю систем, які перебувають у тепловій рівновазі з середовищем (термостатом) і можуть обмінюватися з ним енергією при сталому об'ємі та сталому числі частинок. Рівноважна функція розподілу $f(p, q)$ залежить від координат і імпульсів p, q усіх частинок лише через функцію Га-мільтона $H_N(p, q)$ системи N частинок:

$f(p, q) = Z^{-1} \exp[-H_N(p, q)/(kT)]$, де T – абсолютна температура, Z – статистичний інтеграл. Для квантових систем p, q має вигляд: $w_i = Z^{-1} \exp(-E_i/kT)$, де w_i – імовірність квантового стану системи з енергією E_i , Z – статистична сума, що визначається з умови нормування ($\sum_i w_i = 1$).

p, q відповідає максимуму інформаційної ентропії при заданій середній енергії та при збереженні нормування.

р. Гіббса канонічний великий (рос. **распределение Гиббса каноническое большое** англ. **big canonical Gibbs distribution**) – розподіл імовірності станів статистичного ансамблю систем, які перебувають у тепловій і матеріальній рівновазі з середовищем (термостатом і резервуаром частинок) і можуть обмінюватися з ними енергією та частинками при сталому об'ємі V ; відповідає великому канонічному ансамблю Гіббса. Р. Г. к. в. встановлений Дж. Гіббсом у 1901 як фундаментальний закон статистичної фізики. Великий канонічний розподіл Гіббса, як у класичному, так і в квантовому випадку, дозволяє обчислити термодинамічний потенціал Ω у змінних μ, V, T , що дорівнює $\Omega = kT \ln T$, де μ – хімічний потенціал, T – абсолютна температура, Z – статистична сума (чи відповідна величина в класичному випадку) – функція, що залежить від μ, V, T .

р. Гіббса мікроканонічний (рос. **распределение Гиббса микроканоническое** англ. **microcanonical Gibbs distribution**) – рівноважний розподіл імовірностей для статистичного

ансамблю систем із заданою повною енергією при сталому об'ємі та сталому повному числі частинок; відповідає мікроканонічному ансамблю Гіббса (Дж. В. Гіббс [J. W. Gibbs], 1901); один з основних законів статистичної фізики

р. Коші (рос. **распределение Коши** англ. **Cauchy distribution, Cauchy law**) – розподіл імовірностей із густиною

$K_{\alpha, \theta}(x) = \pi^{-1} \theta [\theta^2 + (x - \alpha)^2]^{-1}$, $-\infty < x < \infty$, і функцією розподілу

$$K_{\alpha, \theta}(x) = 1/2 + (1/\pi) \arctg[(x - \alpha)/\theta];$$

α – параметр зсуву, $\theta > 0$ – параметр масштабу. Розглянутий у 1853 О. Коші.

р. логарифмічно нормальний (рос. **распределение логарифмически нормальное** англ. **logarithmically normal distribution, lognormal distribution, Galton distribution, Kapteyn distribution, Weber–Fechner law**) – спеціальний вид розподілу імовірностей випадкових величин.

р. Максвелла (рос. **распределение Максвелла** англ. **Maxwell distribution**) – розподіл за швидкостями частинок (молекул) макроскопічної фізичної системи, що перебуває в статистичній рівновазі, під час відсутності зовнішнього поля за умови, що рух частинок підкоряється законам класичної механіки (Дж. К. Максвелл [J. C. Maxwell], 1859). Р. М. – граничний випадок розподілу Бозе–Ейнштейна та розподілу Фермі–Дірака

р. Максвелла-Больцмана (рос. **распределение Максвелла-Больцмана** англ. **Maxwell–Boltzmann distribution**) – див. уст. **розподіл Больцмана**

р. нормальний (рос. **распределение нормальное** англ. **normal distribution, ND**) – те саме, що **розподіл Гаусса**

р. поліноміальний (рос. **распределение полиномиальное** англ. **polynomial distribution, multinomial distribution**) – спеціальний вид розподілу імовірностей, який є узагальненням біноміального розподілу. Нехай у результаті деякого експерименту може настати одна з n несумісних подій A_i ($i = 1, \dots, n$), причому імовірність настання події A_i дорівнює $p_i > 0$ ($\sum p_i = 1$). Від-

повідно до р. п., ймовірність того, що при N повтореннях експерименту подія A_1 настане a_1 разів, подія A_2 настане a_2 разів, ... , подія A_n настане a_n разів, дорівнює $\frac{N!}{a_1! a_2! \dots a_n!} p_1^{a_1} p_2^{a_2} \dots p_n^{a_n}$. Математичне сподівання $M(A_i) = Np_i$, дисперсія $D(A_i) = Np_i(1-p_i)$, змішаний другий центральний момент $\mu_{ij} = -Np_i p_j$.

р. прямокутний (рос **распределение прямоугольное**; англ **rectangular distribution**) – те саме, що **розподіл рівномірний**

р. Пуассона [закон малих чисел] (рос **распределение Пуассона, закон малых чисел** англ **Poisson distribution, law of small numbers**) – розподіл випадкової величини X , що набуває цілих невід'ємних значень:

$$P(X = r) = \frac{\mu^r \exp(-\mu)}{r!},$$

де $\mu > 0$ – параметр. Середнє значення $M(X) = \mu$, дисперсія $D(X) = \mu$, твірна функція $G(z) = \exp[\mu(z - 1)]$.

р. рівномірний [розподіл прямокутний] (рос **распределение равномерное, распределение прямоугольное**; англ **uniform distribution, even distribution, equally probable distribution, equiprobability distribution, rectangular distribution**) – спеціальний вид розподілу ймовірностей випадкової величини ξ , що набуває значень з інтервалу $(a-h, a+h)$; характеризується густиною ймовірності:

$$P_{\xi}(x) = \begin{cases} \frac{1}{2Q} & \text{при } a-h < x < a+h, \\ 0 & \text{в інших випадках} \end{cases}$$

Математичне сподівання: $M\xi = a$, дисперсія: $D\xi = h^{2/3}$, характеристична функція: $\varphi(t) = \frac{\sin ht}{ht} e^{ait}$.

р. Фермі (рос **распределение Ферми** англ **Fermi distribution**) – див. статистика Фермі-Дірака

р-ли Гіббса (рос **распределения Гиббса** англ **Gibbs distributions**) – рівноважні розподіли ймовірностей перебування систем із великої кількості части-

нок у станах, які реалізуються у ризноманітних фізичних умовах. Р. Г. – фундаментальні закони статистичної фізики – встановлені Дж.В. Гіббсом [J.W. Gibbs] у 1901 і узагальнені Дж. фон Нейманом (Дж. фон Нойманом) [J. von Neumann] у 1927 для квантової статистичної механіки. Р. Г. в класичній статистиці залежать від координат та імпульсів лише через функцію Га-мільтона і не залежать від часу, задовольняючи рівняння Ліувілля, що виражає збереження густини ймовірності у фазовому просторі. У квантовій статистиці р. Г. залежать від гамільтоніана системи, задовольняючи квантове рівняння Ліувілля, що виражає еволюцію в часі матриці густини

р-ли кутові та кореляції кутові (рос **распределения угловые и корреляции угловые** англ **angular distributions and angular correlations**) – див. **кореляції кутові та розподіли кутові**.

РОЗПОДІЛЬНИСТЬ, -ості [дистрибутивність, закон розподільний] (рос **распределительность, дистрибутивность, закон распределительный**; англ **distributivity, distributive law**) – властивість додавання і множення, яка виражається тотожністю $c(a+b) = ca + cb$, а в більш загальному значенні стосовно оператора $F(x)$ – властивість, яка виражається рівнянням $F(x \times y) = F(x) \times F(y)$.

РОЗПОРОШЕННЯ твердих тіл (рос **распыление твёрдых тел**; англ **atomization [atomizing, sputtering, spraying, spray] of solids**) – те саме, що **розпилення** твердих тіл.

РОЗРІВ, -у (рос **разрыв** англ **tear(ing), abrupton, disruption, rupture, rip**; (полам) **break(up), breaking**; (розлам) **fracture, fraction**; (із дзенькотом) **clink**; (тріскання) **crack**; (розщеплення) **split**; (перервність) **discontinuity, jump (of discontinuity)**; (прогалина) **gap**; (роз'єднання) **uncoupling**; (із зусиллям) **pulling**; (снаряда) **burst**; (від удару)

blowout; (ел) **break, breakup, breaking, breakage, disconnection, discontinuity, interruption, open, opening;** (хім.) **cleavage**

р-ви магнітодинамічні (рос **разрывы магнитодинамические** англ **magnetodynamic discontinuities**) – тонкі перехідні області, в яких відбувається різка зміна (стрибок) магнітодинамічних параметрів (тиску, ентропії, густини, швидкості течії, магнітного поля) чи їх похідних. Виникають при зіткненні двох потоків, обтіканні тіл (наприклад, обтіканні планет сонячним вітром), вибухах (спалахах нових і наднових зірок), при стисненні газу поршнем, раптового увімкненні електромагнітного поля, зміні (зникненні) початкових або межових умов.

РОЗРЯД, -у електричний (рос **разряд** електрический; англ **discharge**).

р. безелектродний (рос **разряд безэлектродный** англ **electrodeless discharge**) – один із видів височастотного розряду (або імпульсного розряду), в якому розрядний проміжок цілком ізольований від електродів, сам розрядний струм може бути або струмом зміщення (*E*-розряд), або індукційним струмом (*H*-розряд). Основну роль у безелектродному розряді відіграє об'ємна іонізація газу, а процеси на поверхнях, що обмежують область розряду, другорядні. Р. б. використовується як джерело йонів у прискорювачах, при спектральному аналізі газових сумішей, у магнітних пастках (наприклад, токамак).

р. високовольтний (рос **разряд высоковольтный** англ **high-voltage discharge**) – вид електричних розрядів у газах, який виникає при великій різниці потенціалів між електродами. Наприклад, грозовий розряд у земній атмосфері, що призводить до спалаху блискавки. До р. в. можна віднести височастотну корону і височастотний факельний розряд коронний розрядна сталому струмі, який

застосовується в електрофільтрах і електросепараторах, вакуумній пробі та ін.

р. височастотний (рос **разрядвысокочастотный** англ **high-frequency discharge**) – електричний розряд у газах під дією електричного поля високої частоти; зазвичай розряд називають височастотним, якщо основні його характеристики мало змінюються протягом періоду зміни поля Р. в. може виникати при розташуванні електродів як усередині розрядної трубки, так і поза нею, а також при фокусуванні електромагнітного випромінювання у вільному газі. Істотною особливістю більшості форм р. в. є мала роль процесів на поверхнях, що обмежують розрядний об'єм. Р. в. використовується в іонних джерелах для створення плазми; як джерело світла в спектроскопії; в експериментах із проблеми керуваного термоядерного синтезу для первинного пробою газу.

р. жіврийний [жіврій, розряд тліючий] (рос **разряд тлеющий** англ **glow (discharge), subnormal discharge**) – тип самостійного газового розряду, відмітний малою густиною струму на катоді, великим катодним падінням потенціалу, слабким світінням газу, певною видимою структурою світного стовпа. Характерною особливістю р. ж. є висилання електронів із катода переважно під дією ударів додатних іонів і швидких атомів. Електрони, які прискорюються в електричному полі, набувають енергії, достатньої для іонізації атомів газу. Якщо р. ж. відбувається при достатньо низькому тиску, то його зовнішній вигляд характеризується наявністю ряду візуально розрізнюваних областей, зокрема, темного прикатодного простору, в якому енергія електронів ще недостатня для іонізації.

р. дифузний (рос **разряд диффузный**; англ **diffused discharge, diffusion discharge**) – електричний розряд у газі у вигляді широкого розмитого світного стовпа, що не має чіткої просторової структури. Дифузним може бути будь-

який із газових розрядів за відповідних умов.

р. дуговий (рос **разряд дуговой** англ **arc (discharge), electric arc, voltaic arc, arc-over**; (ел) **flash**) – численний клас стаціонарних електричних розрядів у газах, характерний великою густиною струму і малою різницею потенціалів між анодом і катодом порівняно з іншими видами розряду – жеврійним розрядом коронним розрядом

р. імпульсний (рос **разряд импульсный** англ **impulsing discharge, pulsed discharge, surge discharge**) – електричний розряд у діелектричному середовищі (газі, вакуумі, рідинах і у твердих діелектриках) при дії імпульсу напруги, тривалість якого порівнянна або менша тривалості встановлення стаціонарної форми горіння розряду.

р. іскровий (рос **разряд искровой** англ **spark (discharge), electric spark**) – неусталений електричний розряд у газі, який виникає зазвичай при тисках порядку атмосферного в тому випадку, коли безпосередньо після пробою розрядного проміжку напруга на ньому падає протягом дуже короткого часу (від декількох часток мкс до сотні мкс) нижче величини напруги загасання розряду. У природних умовах р. і. спостерігається у вигляді блискавок.

р. кистьовий (рос **разряд кистевой** англ **brush(ing) (discharge), bunch discharge, spray discharge**) – те саме, що **розряд китицевий**

р. китицевий [**розряд кистьовий**] (рос **разряд кистевой** англ **brush(ing) (discharge), bunch discharge, spray discharge**) – форма коронного розряду, що за зовнішнім виглядом нагадує китицю (кисть). Р. к. спостерігається в повітрі при тисках, близьких до атмосферного і вище, біля електродів із гострими виступами.

р. контрагований (рос **разряд контрагированный** англ **contracted discharge**; від лат. *contraho* – стягаю, стискаю) – електричний розряд у газі,

діаметр стовпа якого істотно зменшений порівняно з тим же розрядом при менших величинах струму. При контракції (самостисненні) розряду в кілька разів зростає об'ємна густина енергії в плазмі стовпа і тому різко збільшується загальна яскравість світіння і змінюється його спектральний склад. Чим вище тиск газу, тим при менших струмах може відбутися перехід до р. к.

р. коронний (рос **разряд коронный** англ **corona (discharge)**) – високовольтний самостійний електричний розряд у газі достатньої густини (~1 атм), що виникає в різко неоднорідному полі поблизу електродів із малим радіусом кривизни (вістря, тонкі дроті т. п.).

р. неперервний оптичний (рос. **разряд непрерывный оптический**; англ. **continuous optical discharge**) – підтримання в газі вже наявного йонізованого стану під дією світлового випромінювання.

р. несамоїтний (рос. **разряд несамоподдерживаемый** англ. **non-self-maintained discharge**) – електричний струм у газах, що існує при заданій різниці потенціалів лише за наявності зовнішнього йонізатора (див. також **розряд в газах електричний**).

р. Пеннінга (рос **разряд Пеннинга** англ **Penning (ion-gauge) discharge** – жеврійний розряд у поздовжньому магнітному полі (Ф. Пеннінг [F. Penning], 1937). Завдяки великій довжині шляху електронів, що рухаються спіральними траєкторіями навколо силових ліній H магнітного поля, значно зростає ймовірність йонізації. Це забезпечує існування розряду при низьких тисках p , аж до $10^5 - 10^6$ мм рт. ст. Значення $p_{\text{мін}}$ дуже залежить від конструкції розрядного пристрою. Часто застосовують коаксіальні системи, в яких р. П. може існувати аж до 10^{13} мм рт. ст. Р. П. використовується в деяких типах вакуумметрів, а також в електромагнітних сорбційних насосах.

р. пла́змовопучко́вий [розряд пла́змовожмутко́вий] (рос. **разряд плазменнопучковый** англ. **plasmabeam discharge**) – один із видів електричного розряду в газі, в якому в міжелектродний простір вводиться прискорений електронний пучок, і плазма розряду розігрівається головним чином за рахунок плазмовопучкової нестійкості (див. також нестійкість пучкова).

р. самостяжний (рос. **разряд самостягивающийся** англ. **pinch(-effect) discharge**) – розряд, стиснений під дією достатньо великого струму, що по ньому протікає.

р. тліючий (рос. **разряд тлеющий** англ. **glow (discharge), subnormal discharge**) – те саме, що **розряд жеврійний**

р. факельний (рос. **разряд факельный** англ. **flare discharge, torch discharge**) – особливий вид високочастотного одноелектродного розряду, який при тисках, близьких до атмосферного, має форму полум'я свічки. Див. також **розряд високочастотний**

р-ди в га́зах (рос. **разряды в газах электрические** англ. **discharges in gases**) – те саме, що **розряди газів**

р-ди в га́зах електри́нні (рос. **разряды в газах электрические** англ. **electric(al) discharges in gases**) – те саме, що **розряди газів**

р-ди га́зові [розряди в га́зах (електри́нні)] (рос. **разряды газовые, разряды в газах (электрические)** англ. **gaseous discharges, electric(al) discharges in gases, discharges in gases**) – різноманітні види електричних, оптичних і теплових явищ, які супроводжують протікання електричного струму в газах. Зовнішні прояви та характеристики р. г. дуже відмінні і залежать від умов проходження струму через розрядний проміжок. При малих густинах струму (низьких тисках газу) спостерігається жеврійний (тліючий) розряд, який при збільшенні густини струму на катоді перетворюється в електричну дугу.

Особливими формами розряду є коронний розряд (виникає за умови, якщо один або обидва електроди мають велику кривизну), іскровий розряд. При змінному полі високої частоти виникає високочастотний розряд, окремою формою якого є факельний розряд

РОЗРЯДНИК, -а (рос. **разрядник** англ. **discharger, charge eliminator, discharge arrester, arc-and-spark stand, discharge switch, protector, air gap, arrester**; (для захисту від перенапруг) **aerial fuse**) – газорозрядний прилад для замикання та розмикання електричного кола; містить два або більше електродів. Електричний розряд, який замикає чи розмикає електричне коло, в яке увімкнений розрядник, запалюється або гаситься при зміні напруги U , прикладеної до електродів.

р. резонансний (рос. **разрядник резонансный** англ. **resonance discharge**) – газовий розрядник, у якому під впливом електромагнітного поля НВЧ виникає високочастотний розряд

РОЗСІЯННЯ (рос. **рассеяние** англ. **scattering, dispersion, dissipation, diffusion, scatter, straying**; (забруднені) **dispersal**; (магнітного чи світлового потоку) **leakage, leaking**; (розкид результату) **precision**).

ее розсі́яння (рос. **ее рассеяние** англ. **ee-scattering**) – те саме, що **розсі́яння міжелектронне**

р. багатокра́тне (рос. **рассеяние многократное** англ. **multiple scattering**) – те саме, що **розсі́яння багаторазове**

р. багаторазове [розсі́яння багатокра́тне] заряджених частинок у речовині (рос. **рассеяние многократное** зарядженных частиц в веществе; англ. **multiple scattering of charged particles in medium**) – результат великої кількості пружних розсіювань частинки на кулонівському полі ядер.

р. брэгтівське (рос. **рассеяние брэгговское** англ. **Bragg scattering**) – те саме, що **розсіяння світла когерентне**

р. внутріпучкове в прискорювачах заряджених частинок (рос. **рассеяние внутрипучковое** в ускорителях заряджених частиц; англ. **interbeam scattering in charged particle accelerators**) – розсіяння частинок пучка одна на одній. У накопичувачах заряджених частинок при тривалій циркуляції інтенсивних пучків в умовах високого вакууму важливу роль можуть відігравати кулонівські зіткнення частинок пучка. У результаті р. в. частинки можуть виходити за межі фазового об'єму накопичувача (ефект Тушека) або виникає самонагрівання пучка.

р. гама-квантів резонансне (рос. **рассеяние гамма-квантов резонансное** англ. **resonant scattering of gamma(-ray) quanta, resonant scattering of gamma-ray photons**). При взаємодії γ -квантів з атомними ядрами може спостерігатися процес резонансного збудження ядер, якщо енергія надхідних квантів із високою точністю відповідає енергії одного зі збуджених станів ядра. Наступний розпад збудженого стану супроводжується висиланням γ -квантів, енергія яких (із точністю до ширини збудженого рівня) дорівнює енергії поглинутих квантів. Таке явище й називається р. γ -к. р. Воно в принципі аналогічне резонансному розсіянню світла атомами, однак у випадку γ -квантів спостереження резонансного розсіяння істотно ускладнюються ефектами віддачі.

р. глибоко непружне (рос. **рассеяние глубоко неупругое** англ. **deeply inelastic scattering**) – те саме, що **процеси глибоко непружні**

р. дифракційне (рос. **рассеяние дифракционное**; англ. **diffraction scattering**) – специфічне пружне (без зміни енергії і внутрішнього стану) розсіяння частинок адронами та атомними ядрами, здатними поглинати частинки,

що на них налітають. Зумовлене тим, що область поглинання спотворює хвильовий фронт хвилі, яка падає на систему, і призводить до поширення його в область геометричної тіні. При малих довжинах хвиль де Бройля частинки (значно менших радіуса поглинання системи) р. д. аналогічне дифракції світла на непрозорому екрані.

р. звуку (рос. **рассеяние звука** англ. **acoustic scattering**) – розсіяння звукових хвиль на просторово-часових флуктуаціях густини та пружності різноманітних середовищ (наприклад, на поверхні океану, на нерівному й неоднорідному його дні, на пересіченій (перетятій) місцевості, на штучних періодичних структурах і неоднорідних поглинальних поверхнях, які застосовуються для поліпшення акустичних властивостей великих приміщень, на дискретних неоднорідностях – повітряних бульбашках у рідині, твердих завислих частинках у рідині чи газі, на рибачі макропланктоні в океані, краплях дощу в повітрі, точкових дефектах у кристалах та ін.).

р. квазіпружне (рос. **рассеяние квазиупругое** англ. **quasi-elastic scattering**) – процес переходу двох початкових частинок у дві кінцеві, коли хоча б одна з кінцевих частинок відрізняється від первинних (напр., $\pi^+ + N \rightarrow \rho^+ + N$).

р. комбінаційне гігантське світла (рос. **рассеяние комбинационное гигантское** света англ. **giant combination(al) scattering, surface-enhanced Raman scattering**) – ефект, що виявляється у збільшенні (до 10^6) інтенсивності ліній при комбінаційному розсіянні (КР) світла на адсорбованих молекулах. При р. к. г. часто трапляється, що лінії, зазвичай заборонені для КР, мають інтенсивність, яка досягає того ж порядку величини, що й інтенсивність дозволених ліній. Для такого розсіяння спостерігається, як правило, широкий максимум видимій червоній області світла. У закордонній літературі р. к. г., як правило, називають **поверхнево-підсиленним**

раманівським розсіянням. Молекули для спостереження такого розсіяння адсорбують на спеціально приготовлених шорстких поверхнях металів (як правило, Ag, Au, Cu) або на малих (100-1000 Å) частинках шляхетних металів.

р. кóмптонівське (рос. **рассеяние комптоновское**; англ. **Compton scattering**) – те саме, що **ефéкт Кóмптона**.

р. малокутове (рос. **рассеяние малоугловое** англ. **small angle scattering**) – пружне розсіяння електромагнітного випромінювання чи пучка частинок (електронів, нейтронів) на неоднорідностях речовини, розміри яких істотно перевищують довжину хвилі випромінювання (або дебройлівську довжину хвилі частинок); напрямки розсіяних променів при цьому відхиляються від напрямку надхідного променя лише на малі кути. Розподіл інтенсивності розсіяного випромінювання залежить від будови розсіювача, що використовується для вивчення структури речовини.

р. Манделъштама-Бріллоуна (рос. **рассеяние Манделъштама-Бриллюэна** англ. **Brillouin scattering**) – розсіяння світла на адіабатичних флуктуаціях густини конденсованих середовищ, що супроводжується зміною частоти. Л.І. Манделъштам, 1918-26; L.N. Brillouin, 1922; Е.Ф. Гросс (експеримент), 1930. Р. М.-Б. дозволяє досліджувати властивості розсіювального середовища та керувати параметрами лазерного випромінювання (обертанняхвильового фронту).

р. мёллерівське (рос. **рассеяние мёллеровское** англ. **Moeller scattering**) – процес пружного розсіяння електрона на електроні, що описується нижчим порядком теорії збурення у квантовій електро механіці. Зазначений процес зображується двома діаграмами Фейнмана

р. міжелектронне [еєрозсіяння] (рос. **рассеяние межэлектронное, еєрассеяние** англ. **electron-electron scattering, ee-scattering**) – процес, при якому два електрони провідності в металі та напівпровіднику переходять зі станів з імпу-

льсами (в одиницях \hbar) k_1 і k_2 у стан з імпульсами k'_1 і k'_2 у результаті кулонівської взаємодії. При р. м. енергія й імпульс передаються від одного електрона до іншого, але повні енергія та імпульс зберігаються (винятки – р. м. з перекиданням).

р. моттівське (рос. **рассеяние моттовское** англ. **Mott scattering**) – розсіяння, зумовлене взаємодією спіну зарядженої частинки з її орбітальним моментом, що виникає при русі в електричному полі розсіювального центра. Назване на честь Н.Ф. Мотта [N.F. Mott], який розробив релятивістську теорію розсіяння електронів. Р. м. асиметричне щодо площини, яка містить спін та імпульс електрона і використовується для вимірювання поляризації електронів.

р. нейтронів (рос. **рассеяние нейтронов** англ. **neutron scattering**) – взаємодія нейтронів із речовиною; може бути потенціальною, коли сумарна кінетична енергія нейтрона та ядра речовини зберігається (пружне розсіяння), або резонансним, якщо ядро захоплює нейтрон і утворюється складове ядро. Див. також **дифракція нейтронів**

р. нейтронів магнітне (рос. **рассеяние нейтронов магнитное** англ. **magnetic neutron scattering**) – див. **нейтронографія магнітна**

р. нейтронів непружне (рос. **рассеяние нейтронов неупругое** англ. **inelastic neutron scattering**) – метод дослідження атомної динаміки речовини (переважно у твердих тілах і рідинах). Зміна енергії нейтрона ΔE при непружному розсіянні і залежність ΔE від переданого імпульсу містить інформацію про спектр збуджень речовини.

р. непружне (рос. **рассеяние неупругое** англ. **inelastic scattering**) – те саме, що **процес непружні**

р. носіїв заряду в кристалічних твердих тілах (рос. **рассеяние носителей заряда** в кристаллических твёрдых телах; англ. **charge carrier scattering in crystalline solids**) –

процес взаємодії електрона провідності (дірки) з порушеннями ідеальної періодичності кристала, що супроводжується переходом електрона зі стану з імпульсом p у стан з імпульсом p_p . Розсіяння називається пружним, якщо енергії електрона в початковому і кінцевому стані однакові, $\epsilon(p) = \epsilon(p_p)$, або непружним, якщо $\epsilon(p) \neq \epsilon(p_p)$.

р. потенціальне частинок (рос **рассеяние потенциальное** частиц; англ **potential scattering of particles**) – розсіяння частинок, у процесі якого не виникає проміжної стадії утворення компаунд-системи (розсіювальний центр + частинка) з наступним її розпадом. На відміну від резонансного розсіяння, характеризується плавною залежністю його перебігу від енергії.

р. пружне (рос **рассеяние упругое** англ **elastic scattering**) – взаємодія, при якій не змінюються внутрішні стани та число частинок, які стикаються одна з одною. Р. п. – один із основних методів вивчення властивостей мікрочастинок (див. також **теорія розсіяння**).

р. радіохвиль (рос **рассеяние радиоволн** англ **radio scattering**) – утворення вторинного випромінювання, джерелами якого є неоднорідності речовини, що збуджуються полем вторинної хвилі.

р. резонансне (рос **рассеяние резонансное** англ **resonant scattering**) – пружне розсіяння частинки силовим полем (зазвичай атомним ядром), при якому фаза розсіяння досягає значення, близького до $\pi/2$. Воно має місце, коли енергія всієї системи (розсіювальний центр плюс розсіювана частинка) близька до енергії дискретного рівня цієї системи, реального чи віртуального – зокрема, при малих енергіях розсіюваної частинки, якщо в системі є рівень, близький до нуля.

р. релівського (рос **рассеяние рэле вское** англ **Rayleigh scattering**) – когерентне розсіяння світла на оптичних неоднорідностях, розміри яких значно менші за довжину хвилі λ збуджувального

світла. На відміну від флуоресценції, що відбувається з частотами власних коливань електронів, збуджених світловою хвилею, р. р. відбувається з частотами коливань збуджувального світла. Інтенсивність світла, що розсіюється середовищем, пропорційна λ^{-4} .

р. рентгенівського проміння дифузне (рос **рассеяние рентгеновских лучей диффузное**; англ **diffraction X-ray scattering, nonspecular X-ray scattering**) – розсіяння рентгенівського проміння речовиною в напрямках, для яких не виконується дифракційна умова Брегга-Вульфа. Може бути зумовлене спотвореннями в кристалі (пружне розсіяння), і непружними процесами збудження електронної підсистеми кристала (див. також **ефект Кемптона**), збудження плазмових коливань. В аморфних речовинах, де відсутній далекий порядок, розсіяння тільки дифузне.

р. світла (рос **рассеяние света** англ **optical dispersion**) – розсіяння хвиль оптичного діапазону, що полягає в зміні просторового розподілу, частоти, поляризації оптичного випромінювання при його взаємодії з речовиною. Часто розсіянням світла називають лише перетворення кутового розподілу світлового потоку, зумовлене просторовими неоднорідностями показника залому середовища, яке сприймається як її невласне світіння – наприклад, при візуалізації променів світла в пилі, відбивання та залому світла на поверхні тіл і т. і.

р. світла багатократне (рос **рассеяние света многократное** англ **multiple optical dispersion**) – те саме, що **розсіяння світла багаторазове**

р. світла багаторазове [розсіяння світла багатократне] (рос **рассеяние света многократное** англ **multiple optical dispersion**) – багаторазове повторення акту розсіяння світла в розсіювальному середовищі, що веде до його самоосвітлення. Відіграє основну роль у поширенні світла в каламутних середовищах

р. світла вимушене (рос. **рассеяние света вынужденное** англ. **stimulated optical dispersion**) – розсіяння світла на індукованих самою розсіюваною хвилею елементарних збудженнях середовища (оптичних і акустичних фононах, магнонах, електронах, температурних хвилях і т.д.). Причина р. с. в. – зворотний вплив світлових хвиль на розсіювальне середовище, зумовлений його оптичною нелінійністю. При спонтанному розсіянні цей вплив є мізерним. Г. Плачек [G. Placzek], 1934; експеримент – 1962. Найхарактерніші ознаки р. с. в. – це різке зростання інтенсивності та з'явлення діаграм напрямленості стоксових і антистоксових компонент. Комбінаційне р. с. в. – розсіяння, зумовлене квантовими мікросистемами (молекулами, атомами, електронами); молекулярне р. с. в. – розсіяння, зумовлене макроскопічними флуктуаціями середовища (густини, температури і т.д.).

р. світла когерентне [розсіяння брегівське] (рос. **рассеяние света когерентное, рассеяние брегговское** англ. **coherent scattering Bragg scattering**) – зміна частоти і (або) напрямку монохроматичної просторово когерентної світлової хвилі (зазвичай випромінювання лазера) в оптичному середовищі, у якому досліджувані оптичні моди попередньо селективно збуджено і сфазовано за допомогою когерентних світлових пучків, що додатково вводяться в середовище, зі спеціально підібраними частотами та напрямками поширення. На відміну від спонтанного розсіяння світла (див. також **розсіяння світла**), елементарні акти р. с. к. відбуваються узгоджено, тобто когерентно.

р. світла комбінаційне [ефект Рамана] (рос. **рассеяние света комбинационное** ефект Рамана; англ. **Raman effect, combination(al) scattering, Raman scattering**) – розсіяння світла в речовині (газі, рідині чи кристалі), що супроводжується зміною його частоти і пов'язане з коливаннями й обертаннями молекул

даної речовини. На відміну від релєйського розсіяння світла, при р. с. к. у спектрі розсіяного випромінювання спостерігаються спектральні лінії, відсутні у лінійчастому спектрі первинного (збуджувального) світла. Число та розташування ліній, що з'являються (вони називаються комбінаційними лініями, або супутниками), визначається молекулярною будовою речовини.

р. світла параметричне [люмінесценція параметрична] (рос. **рассеяние света параметрическое, люминесценция параметрическая** англ. **parametric optical dispersion, parametric luminescence**) – непружне розсіяння світла в однорідному нелінійному середовищі, параметричного (діелектрична проникність) модулюються світловою хвилею. Р. с. п. характеризується широким неперервним спектром розсіяного випромінювання, який не залежить від власних частот атомів і молекул; залежністю частоти розсіяного світла від кута розсіяння (напрямку спостереження); розсіяне світло складається з корельованих попарно фотонів ("біфотонів") і є "стисненим" (див. також **стан світла стиснений**). Р. с. п. називають також параметричною люмінесценцією, параметричним перетворенням частоти світла і т.п. Р. с. п. пояснюється спонтанним розпадом фотонів надхідного світла на пари фотонів з меншими енергіями в результаті взаємодії електромагнітного поля з речовиною (стан речовини при цьому не змінюється). Р. с. п. можна також трактувати як розсіяння надхідного світла нагніту на квантових флуктуаціях нечинного (холостого) поля середовища – наприклад, на поляритонах.

р. світла резонансне [розсіяння світла селективне] (рос. **рассеяние света резонансное, рассеяние света селективное** англ. **resonance optical dispersion, selective optical dispersion**) – розсіяння світла з частотою, близькою до лінії поглинання даної речовини. Розсіяння збільшується у міру наближення до

централінії поглинання. Р. с. р. за своєю природою не відрізняється від резонансної люмінесценції

р. світла селективне (рос **рассеяние света селективное** англ **selective optical dispersion**) – те саме, що **розсіяння світла резонансне**

р. хвиль (рос **рассеяние волн** англ **wave scattering**) – збурення хвильових полів, викликані неоднорідностями середовищай поміщеними в це середовище розсіювальними об'єктами.

р. хвиль на випадковій поверхні (рос **рассеяние волн на случайной поверхности** англ **wave scattering on random surface**) – розсіяння хвиль на статистично нерівній межі розділу двох середовищ.

р. хмар і туманів штучне (рос **рассеяние облаков и туманов искусственное** англ **artificial cloud and fog dissipation**) – штучний вплив на хмари з метою їхнього розсіяння чи регулювання процесів, що відбуваються в них; базується на зміні їхнього фазового стану та мікроструктури. Для розсіяння переохолоджених хмар у них вносяться холодореагенти (частинки твердого CO₂) або ядра льодоутворювальних речовин (AgJ, PbJ₂ та ін.).

РОЗТЯГ, -у (рос **растяжение** англ **tension, strain, stretch, stretching, extension, pull, pulling**; (всебічний) **tension, expansion, splay**).

р. одновісний (рос **растяжение одноосное** англ **uniaxial tension**) – найпростіша деформація, що виникає в призматичному брусі, який піддається рівномірному розтягуванню.

р. рівномірний всебічний (рос **растяжение равномерное всестороннее** англ **uniform tension**) – напружено-деформований стан, що виникає в тілі під усебічним рівномірним тиском Р.

РОЗУПОРЯДКУВАННЯ сплавів (рос **разупорядочение сплавов** англ **positional disordering**) of alloys) – процес, зворотний до упорядкування;

полягає в зменшенні ступеня далекого або ближнього порядку в розташуванні атомів сплавів.

РОЗЧИН, -у (рос **раствор** англ **solution, liquor**; (хім.) **temper**; (для очистки, травлення нанесення покриття тощо) **bath**) – система, що складається з молекул, атомів і (або) іонів кількох різних типів, при цьому кількості різних частинок не перебувають у яких-небудь стехіометричних співвідношеннях одне з одним (що відрізняє розчини від хімічних сполук).

р. насичений (рос. **раствор насыщенный** англ. **pregnant solution, fat solution**) – розчин, який за даних умов (температура, тиск) перебуває в рівновазі з фазою-розчинником. Концентрація розчиненої в р. н. речовини називається розчинністю останньої в даному розчиннику за даних умов. Якщо концентрація розчину нижча, ніж концентрація р. н. при тій же температурі, розчин називають ненасиченим. При охолодженні р. н. за відсутності центрів кристалізації розчин може стати пересиченим.

р-ни газіві (рос **растворы газовые** англ **gas solutions**) – розчини газів, рідин і твердих тіл у газах. Розчини газів у газах часто називають газовими сумішами.

р-ни тверді (рос **растворы твердые** англ **solid solutions**) – тверді фази сплавів, у яких співвідношення між концентраціями компонентів можна змінювати без зміни однорідності. Існують три типи р. т. У р. т. заміщення атоми розчиненого компонента заміщують атоми розчинника, в р. т. упорядкування атоми розчиненого компонента розташовуються в міжвузлових проміжках решітки розчинника. Р. т. відіймання утворюються на основі хімічних сполук, причому утворення відбувається так, що при розчиненні одного з компонентів частина вузлів ґратки, що належать іншому компонентові, стає вакантною.

РОЗЧИННИК, -а 1 (рос **растворитель** *англ solvent, dissolvent, resolvent, vehicle, menstruum, reducer, diluent; (органічний) spirit*) – рідина, що розчиняє газоподібні, рідкі та тверді речовини (можливо також розчинення речовин у газах, *див. також розчини газів*).

РОЗЧИННИК, -а 2 (рос **растворитель** *англ dissolve*) – апарат для розчинення.

РОЗЧИННІСТЬ, -ості [**спроможність розчиняльна**] (рос **растворимость, способность растворяющая** *англ solubility, solvency*) – спроможність речовини утворювати з іншими речовинами розчини. Кількісно характеризується концентрацією речовинив насиченому розчині.

РОЗШАРУВАННЯ [**пробіг розшарований**] у топології (рос **расслоение** [**пространство расслоённое**] в топології; *англ foliation, fibration, fibering, foliated space, bundle space, fiber space, bundle (with fiber), fiber bundle*) – одна з фундаментальних структур, досліджуваних у топології. У сучасній фізиці, головним чином у теорії елементарних частинок, концепція розшарування й асоційованих із ним математичних структур (зв'язність і т. і.) є найбільш адекватною мовою для дослідження нетривіальної топології, що виникає при спробах опису взаємодії між просторовими та внутрішніми ступенями вільності фізичної системи.

РОЗШИРЕННЯ (рос **расширение** *англ dilatation, expansion, widening, broadening, spread(ing), extension, splay; (пучка) blowup; (розтруб) flare, flaring; (гірн. видобутку) slipping; (збільшення) enlargement, enlarging; (можливостей) enhancement; (свердловини) reaming*).

р. теплове (рос **расширение тепловое** *англ heat expansion, thermal expansion*) – зміна розмірів тіла при його нагріванні в умовах сталого тиску. Кількісно р. т. характеризується об'ємним коефіцієнтом теплового розширення $\alpha = (1/V)(\delta V/\delta T)_p$, де V – об'єм, T – температура, p – тиск. Більшість тіл при нагріванні розширюється ($\alpha > 0$), але існують і винятки: наприклад, вода при нагріванні від 0°C до 4°C в умовах сталого тиску стискається ($\alpha < 0$).

РОЗЩЕПЛЕННЯ (рос **расщепление**; *англ split(ing), cleavage, degradation; (розклад) decomposition, disintegration; (про потік символів) breaking-up; (яд.) fission, scission, spallation; (доменів) replication*).

р. енергетичних рівнів молекул (рос **расщепление энергетических уровней молекул** *англ energy-level splitting*) – те саме, що **лямбдаподвоєння енергетичних рівнів молекул**

р. давидовське (рос **расщепление давидовское**; *англ Davydov splitting*) – явище, яке полягає в тому, що спектри молекулярних кристалів містять мультиплети смуг екситонного поглинання (*див. також екситони молекулярні*), які відповідають невиродженим збудженим станам молекул. Спостерігається в молекулярних кристалах, які містять в елементарній комірці більше однієї молекули, і зумовлене взаємодією цих молекул між собою.

р. мультиплетне (рос **расщепление мультиплетное** *англ multiplet splitting*) – те саме, що **структуратонка**

р. надтонке (рос **расщепление сверхтонкое** *англ hyperfine splitting*) – розділення енергетичних рівнів електронів в атомі, молекулі або кристалі на кілька рівнів, викликане взаємодією магнітного моменту ядра зі створюваним електронами магнітним полем і квадрупольного моменту ядра з електричним полем електронів.

р. спектральних ліній (рос. **расщепление спектральных линий** англ. **line splitting**) – збільшення числа компонент спектральної лінії, яке відбувається в результаті розщеплення енергетичних рівнів при зовнішній дії, наприклад, магнітного (див. також **явище Зеемана**) або електричного (див. також **явище Штарка**) полів. Р. с. л. може виникнути тільки в тому випадку, якщо зовнішній вплив порушує (знижує) симетрію поля випромінювальної системи. Якщо зовнішня дія змінюється в часі, то замість розщеплення спектральних ліній може відбутися їхнє поширення (див. також **ширина спектральних ліній**).

РОТАТОР, -а (рос. **ротатор** англ. **rotator**, від лат. *roto* – обертаю(ся)) – механічна система, що складається з матеріальної точки маси μ , утримуваної за допомогою невагомго твердого стержня на сталій відстані r від нерухомої в просторі точки O – центра ротатора, або система таких точок, що обертаються навколо загальної осі з однаковою частотою.

РОТОН, -а (рос. **ротон** англ. **roton**) – квазічастинка, що відповідає елементарному збудженню в рідкому ^4He в області великих імпульсів p , де крива енергетичного спектру збуджень цієї рідини має мінімум.

РОТОР, -а у векторному аналізі (рос. **ротор** в векторном аналізі англ. **curl, rotation** від лат. *roto* – обертаю(ся)) – те саме, що **вихор** у векторному аналізі.

РТУТЬ, -і (рос. **ртуть** англ. **hydrargyrum**), Hg – хімічний елемент побічної підгрупи IV групи періодичної системи елементів Менделєєва, атомний номер 80, атомна маса 200,59. У вільному вигляді й нормальних умовах – срібляста важкарідина, що легко випаровується.

РУБІДІЙ, -ю (рос. **рубидий** англ. **rubidium**), Rb – хімічний елемент I групи періодичної системи елементів Менделєєва, атомний номер 37, атомна маса 85,4678, лужний метал. У вільному вигляді – м'який сріблясто-білий метал із кубічною об'ємноцентрованою кристалічною решіткою з параметром $a = 0,570\text{ нм}$.

РУБІН, -у (рос. **рубин** англ. **ruby**) – кристал Al_2O_3 (корунд) із невеликою добавкою йонів Cr^{3+} , які заміщають у кристалічній решітці корунду йони Al і забарвлюють корунд у червоний колір (від рожевого до малиновочервоного, залежно від концентрації Cr). Температура плавлення 2050°C . У квантовій електроніці р. використовують як активну речовину в квантових підсилювачах і твердотільних лазерах. Застосування р. в квантовій електроніці пов'язане з особливостями спектру Cr^{3+} і з механічною міцністю. Штучно кристали р. вирощуються, як правило, за методом Вернейля в кисневому полум'ї (див. також **вирощування монокристалів**).

РУТЕНІЙ, -ю (рос. **рутений** англ. **ruthenium**), Ru – хімічний елемент VIII групи періодичної системи елементів Менделєєва, атомний номер 44, атомна маса 101,07, належить до платинової групи шляхетних металів. У вільному вигляді – крихкий блискучий сріблястий метал, кристалічна структура має гексагональне найщільніше упакування з параметрами $a = 0,27057\text{ нм}$ і $c = 0,42815\text{ нм}$.

РУХ, -у (рос. **движение** англ. **motion, moving, movement**; (відр.) **flow**) – див. **матерія і рух**

р. браунівський (рос. **движение брауновское** англ. **Brownian motion**) – див. **рух браунівський**

р. броунівський [рух браунівський] (рос. **движение броуновское, движение**

брауновское *англ Brownian motion*) – безладний рух малих частинок, змулених у рідині чи завислих у газі, що відбувається під дією ударів молекул навколишнього середовища. Досліджено в 1828 Р. Броуном (Р. Брауном) [R. Brown], який спостерігав у мікроскоп рух квіткового пилку, змуленого у воді. Спостережувані (броунівські) частинки розміром ~ 1 мкм і менше здійснюють невпорядковані незалежні рухи, описуючи складні зигзагоподібні траєкторії. Інтенсивність р. б. не залежить від часу, але зростає з ростом температури середовища, зменшенням його в'язкості та розмірів частинки (незалежно від їхньої хімічної природи). Повна теорія р. б. була дана А. Ейнштейном (А. Айнштайном) [A. Einstein] і М. Смолуховським [M. Smoluchowski], 1905–1906. Причини р. б. – тепловий рух молекул середовища та відсутність точної компенсації ударів, яких зазнає частинка з боку навколишніх молекул, тобто р. б. зумовлений флуктуацією миттєвої сили.

р. вихровий (*рос движение вихревое англ eddy(ing) motion, swirling motion, vortex motion, whirl, swirling*) – рух рідини або газу, при якому миттєва швидкість обертання елементарних об'єктів середовища дорівнює всюди тотожно нулю. Кількісною мірою завихреності слугує вектор $\omega = \text{rot} \mathbf{v}$, де \mathbf{v} – швидкість рідини; величину ω називають вектором вихора, або завихреністю. Рух називають безвихровим або потенціальним, якщо $\omega = 0$, інакше має місце вихровий рух. Динаміка турбулентних вихорів – одна з найбільш інтенсивно досліджуваних невирішених задач гідродинаміки.

р. відносний (*рос движение относительное англ relative motion*). При розв'язуванні ряду задач кінематики рух точки (або тіла) розглядають одночасно стосовно двох (чи більше) систем відліку, з яких одна, що називається основною, вважається умовно нерухомою, а інша, яка певним чином рухається відносно основної, – рухомою системою

відліку. Рух точки (або тіла) відносно рухомої системи відліку називається р. в. У розділі "динаміка" р. в. називають рух відносно неінерційної системи відліку, для якої закони механіки Ньютона несправедливі. Щоб рівняння р. в. матеріальної точки зберегли той же вигляд, що й в інерційній системі відліку, треба до діючої на точку сили взаємодії з іншими тілами додати т. зв. переносну силу інерції та силу Коріоліса. Цими рівняннями користуються для вивчення руху тіл відносно Землі з урахуванням її добового обертання.

р. вільний (*рос движение свободное англ free motion*) – те саме, що **рух вільного тіла**

р. вільного тіла [**рух вільний**] (*рос движение свободного тела движение свободное англ free motion*) – рух твердого тіла, яке не скріплене з іншими тілами і може з даного положення здійснити будь-яке переміщення у просторі. Р. в. т. складається у загальному випадку з поступального руху разом із деякою точкою – полюсом, і обертального руху навколо полюса як відносно нерухомої точки.

р. винтовий (*рос движение винтовое англ screw motion, spiral motion, helical motion*) – рух твердого тіла, що складається з прямолінійного поступального руху з деякою швидкістю v та обертального руху з деякою кутовою швидкістю ω навколо осі aa_1 , яка паралельна напрямку поступальної швидкості. Тіло, що виконує стаціонарний гвинтовий рух (при якому напрямок осі aa_1 залишається незмінним), називається гвинтом. Вісь aa_1 називається віссю гвинта; відстань, яку проходить будь-яка точка тіла, що лежить на осі, за час одного оберту, називається кроком h гвинта; величина $p = v/\omega$ – параметр гвинта. Будь-який складний рух твердого тіла складається в загальному випадку із серії елементарних, або миттєвих р. г.

р. ейлерів [**рух ойлерів**] твердого тіла (*рос движение эйлерово* твѐ-

рдого тела; *англ Euler motion of a solid*) – рух твердого тіла з однією нерухомою точкою у випадку, коли відносно цієї точки сума моментів всіх діючих сил дорівнює нулю (наприклад, рух тіла, закріпленого у центрі тяжіння).

р. заряджених частинок в електричному і магнітному полях (*рос движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях; англ charged particle motion in electric(al) and magnetic fields*) – переміщення частинок у просторі під дією сил цих полів. Розрізняють такі основні типи р. з. ч.: рівноприскорений рух у сталому електричному полі, обертально-поступальний (по спіралі) у сталому магнітному полі, дрейфовий рух через слабку неоднорідність магнітного поля або під дією інших сил, перпендикулярних магнітному полю.

р. зір(ок) власний (*рос движение звезд собственное англ proper motion of stars*) – кутове переміщення зірки на небесній сфері за 1 рік, зумовлене дійсним рухом зорі (пекулярна складова) та рухом Сонячної системи відносно зірки (паралактична складова).

р. іонів естафетний (*рос. движение ионов эстафетное; англ. go-ahead ion movement*) – те саме, що ефект Сеня.

р. обертальний твердого тіла (*рос движение вращательное твердого тела; англ rotary motion [rotational motion, rotational movement, angular motion, circular motion]* of a solid) – 1) р. о. навколо нерухомої осі – рух твердого тіла, при якому всі його точки, рухаючись у паралельних площинах, описують кола з центрами, що лежать на одній нерухомій прямій, яка називається віссю обертання. 2) р. о. навколо точки (або сферичний рух) – рух твердого тіла, що має одну нерухому точку *O* (наприклад, рух гіроскопа, закріпленого в кардановому підвісі). Кожна з точок тіла при цьому переміщується по поверхні сфери з центром у точці *O*.

р. ойлерів твердого тіла (*рос движение эйлерово твердого тела; англ Euler motion of a solid*) – те саме, що рух *ейлерів* твердого тіла.

р. переносний у механіці (*рос движение переносное в механике; англ translational motion in mechanics*) – рух рухомої системи відліку відносно системи відліку, яка прийнята за основну (і вважається умовно нерухомою). *Див. також рух відносний*

р. плоскопаралельний (*рос движение плоскопараллельное; англ in-plane motion, flat motion*) – рух твердого тіла, при якому всі його точки переміщуються паралельно деякій нерухомій площині.

р. поступальний (*рос движение поступательное; англ progressive motion, parallel motion, advance, headway, translational motion, linear motion*) – рух твердого тіла, при якому пряма, що з'єднує дві будь-які точки тіла, переміщується паралельно своєму початковому напрямку.

р. рівнозмінний точки (*рос движение равнопеременное точки; англ equally nonuniform motion of a point*) – рух, при якому дотичне прискорення ω_t точки (у випадку прямолінійного руху повне прискорення w) є сталим.

р. рівномірний точки (*рос движение равномерное точки; англ uniform motion of a point*) – рух, при якому числова величина швидкості v точки є сталою.

р. ядра обертальний (*рос движение ядра вращательное; англ rotary nucleus motion, rotational nucleus motion, rotational nucleus movement, angular nucleus motion, circular nucleus motion*) – колективний рух нуклонів у ядрі, пов'язаний зі зміною орієнтації ядра в просторі. Р. я. о. зумовлений несферичністю його рівноважної форми (*див. також ядра деформовані*). Р. я. о. передбачили А. Бор [A. Bohr] і Б. Моттelson [B.R. Mottelson], 1952; відкритий у 1953.

РУХЛИВІСТЬ, -ості (рос **подвижность**; англ **mobility**).

р. електронів та йонів у газі та низькотемпературній плазмі (рос **подвижность электронов и ионов** в газе и низкотемпературной плазме; англ **electron and ion mobility in a gas and in a low-temperature plasma**) – коефіцієнт пропорційності μ у співвідношенні $v_{др} = \mu E$, що пов'язує величину швидкості дрейфу $v_{др}$ електронів (іонів) у газі з величиною напруженості електричного поля E , яке цей дрейф викликає. Поняття рухливості електронів та йонів має фізичний зміст за умови, коли характерна довжина пробігу розглядуваної зарядженої частинки значно менша за характерний розмір системи у напрямку руху частинки.

р. носіїв заряду в електронних провідниках (рос **подвижность носителей заряда** в электронных проводниках; англ **carrier mobility [charge carrier mobility]** in electron conductors) – відношення швидкості напрямленого руху носіїв заряду – електронів провідності та дірок (дрейфової швидкості $v_{др}$), викликаного електричним полем, до напруженості E цього поля: $\mu = v_{др}/E$.

РЯД, -у (рос **ряд** англ (послідовність) **series, run, sequence, train**; (набір) **family, set**; (ярус) **tier, row**; (лава шеренга) **file, range**; (кладка) **layer**).

р. асимптотичний (рос **ряд асимптотический** англ **asymptotic series**) – див. **розклад асимптотичний**

р. ізоелектронний (рос **ряд изоэлектронный** англ **isoelectron(ic) series**) – ряд, що складається з атомів і йонів різних хімічних елементів, які мають однакове число електронів. Р. і. є, напр., воднеподібні атоми, ряд Li, Be⁺, B²⁺, ... Члени р. і. мають подібні спектри та інші оптичні властивості. Див. також **атом**

р. Лорана (рос **ряд Лорана** англ **Laurent(s) series**) – ряд, що представляє аналітичну функцію в околі її ізольованої особливої точки. Отримав свою назву за іменем П. Лорана. Якщо z_0 – ізольована особливість аналітичної функції $f(z)$, то в околі z_0 функція $f(z)$ подається у вигляді

суми ряду $f(z) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} c_n(z-z_0)^n$, коефіцієнти якого визначаються контурними інтегралами

$$c_n = \frac{1}{2\pi i} \int_{\gamma} \frac{f(z)}{(z-z_0)^{n+1}} dz, \quad n = 0, \pm 1, \dots,$$

де γ – контур, що охоплює точку z_0 і лежить в області аналітичності функції $f(z)$, причому інтегрування виконується в напрямку протигодинникової стрілки.

р. Маклорена (рос **ряд Маклорена** англ **Maclaurin series, Maclaurin expansion**) – окремий випадок ряду Тейлора для точки $x = 0$.

р. Тейлора (рос **ряд Тейлора** англ **Taylor series**) – степеневий ряд, у який можна розкласти функцію $f(x)$ в околі точки $x = a$, яка має в цій точці похідні $f^{(k)}(a)$ всіх порядків

$$f(x) = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{1}{k!} f^{(k)}(a)(x-a)^k.$$

ряді радіоактивні (рос **ряды радиоактивные** англ **decay series, radioactive series**) – див. **родина радіоактивні**

ряди Фур'є (рос **ряды Фурье** англ **Fourier series, F-series**) – ряди, які слугують для гармонічного аналізу періодичних функцій, тобто для розкладу періодичних функцій на гармонічні компоненти. Якщо функція $f(x)$ має період $2T$, то її р. Ф. мають вигляд

$$\frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(a_n \cos \frac{\pi n x}{T} + b_n \sin \frac{\pi n x}{T} \right).$$

У більш загальному розумінні р. Ф. називають ряди для розкладу за ортогональними системами функцій (ряди Фур'є-Бесселя, Фур'є-Лежандра і ін.).

С

САВА́Р, -а (рос. **Савар** англ. **Savar**) – одиниця вимірювання частотного інтервалу, що дорівнює інтервалу між двома частотами, десятковий логарифм відношення яких дорівнює 0,001.

САМА́РІЙ, -ю (рос. **самарий** англ. **samarium**), Sm – хімічний елемент III групи періодичної системи елементів; належить до церієвої групи рідкісноземельних елементів (див. також **лантаніди**). Порядковий номер 62. Ат. в. 150,35. Має 6 стабільних ізотопів: Sm¹⁴⁴(3,16 %), Sm¹⁴⁸(11,27 %), Sm¹⁴⁹(13,82 %), Sm¹⁵⁰(7,47 %), Sm¹⁵²(26,63 %), Sm¹⁵⁴(22,53%). С. – сріблясто-сірий метал, у хімічних сполуках тривалентний.

САМОВЗАЄМО́ДІЯ (рос. **самовзаимодействие**; англ. **self-interaction**).

с. світла (рос. **самовзаимодействие света**; англ. **light self-interaction**) – ефекти зміни характеру поширення світла в нелінійному середовищі, зумовлені залежністю властивостей середовища від його інтенсивності. Один із типів с. с. пов'язаний зі зміною показника залому, інший – зі зміною показника поглинання нелінійного середовища. Перший із них призводить до самофокусування (або самодефокусування) світла, другий – до зміни закону загасання хвиль, наприклад, до просвітлення поглинальних середовищ (див. також **прозорість самоіндукována**).

с. хвиль (рос. **самовзаимодействие волн**; англ. **wave self-interaction**) – зміна характеристик хвильового процесу внаслідок індукованих ним різноманітних нелінійних явищ у середовищі. Наприклад, у нелінійній оптиці нелінійність

для сильної світлової хвилі формується швидкими поляризаційними процесами в середовищі, викликаними самою світловою хвилею. Фізичним прикладом інерційного с. х. є теплове дефокусування лазерного випромінювання, зумовлене зміною показника залому середовища при його нагріванні випромінюванням (див. також **самодефокусування світла**).

САМОДЕФОКУСУВА́ННЯ (рос. **самодефокусировка**; англ. **self-defocusing**).

с. світла (рос. **самодефокусировка света**; англ. **light self-defocusing**) – нелінійне розпльвання високоінтенсивного світлового пучка, що поширюється у нелінійному середовищі, показник залому якого зменшується зі зростанням інтенсивності. Шар нелінійного середовища внаслідок с. с. грає роль розсіювальної лінзи з фокусною відстанню, яка залежить від інтенсивності пучка.

САМОДИФУ́ЗІЯ (рос. **самодиффузия** англ. **self-diffusion**) – частинний випадок дифузії, при якому відбувається: 1) вирівнювання ізотопового складу в середовищі зі сталою хімічною концентрацією; 2) зміна форми та розмірів тіла, зумовлена дифузійними переміщеннями частинок у полі сили тяжіння, поверхневого натягу, пружності та інших нехімічних сил.

САМОЗАЙМА́ННЯ (рос. **самовоспламенение** англ. **autoignition, autogenous ignition, spontaneous ignition, spontaneous inflammation**) – прогресивне автоприскорення хімічної реакції, в результаті якого процес, який протікає

спочатку повільно, досягає дуже великих (вибухових) швидкостей.

САМОЗБУДЖЕННЯ (рос. **самовозбуждение** англ. **autoexcitation, self-excitation, self-energizing, self-oscillation**).

с. коливань (рос. **самовозбуждение колебаний** англ. **oscillation autoexcitation, oscillation self-excitation, oscillation self-energizing**) – самочинне виникнення коливань у коливній системі при її нестійкому стані, яке відбувається під впливом малих початкових відхилів від стану рівноваги.

САМОІНДУКЦІЯ (рос. **самоиндукция**; англ. **self-induction, self-inductance, electr(omagnet)ic inertia, inductance**) – наведення вихрових електричних полів у провідних тілах при зміні струмів у цих же тілах або при їх деформаціях. Див. також **індукція електромагнітна**.

САМОЙОНІЗАЦІЯ (рос. **автоионизация** англ. **autoionization**) – те саме, що **автоіонізація**

САМОКОЛИВАННЯ (рос. **автоколебания** англ. **autooscillations**) – те саме, що **автоколивання**

САМОМОДУЛЯЦІЯ (рос. **само модуляция**; англ. **self-modulation**).

с. світла (рос. **само модуляция света**; англ. **light self-modulation**) – наведена самим світлом фазова або амплітудна модуляція високоінтенсивного оптичного випромінювання, що поширюється у нелінійному середовищі. Просторова с. с. проявляється в спотворенні хвильового фронту і призводить до самофокусування світла. Часова с. с. призводить до самокомпресії і саморозмивання імпульсу.

САМООБЕРНЕННЯ (рос. **самообращение** англ. **self-inversion**).

с. спектральних ліній (рос. **самообращение спектральных линий**

англ. **spectral lines self-inversion**) – поява мінімуму інтенсивності у середині спектральної лінії випромінювання.

САМООРГАНІЗАЦІЯ (рос. **самоорганизация**; англ. **self-organization**) – самовільне встановлення

у нерівноважних дисипативних середовищах стійких регулярних дисипативних структур. Явище с. є предметом вивчення в синергетиці. Прикладом с. є виникнення конвективних решіток – стільникової структури конвекції при підігріванні горизонтального шару рідини знизу.

САМОПОДІБНІСНІСТЬ, -ості (рос. **авто модельность** англ. **self-similarity**) – те саме, що **авто модельність**

САМОПРИСКОРЕННЯ (рос. **автоускорение** англ. **autoacceleration**) – те саме, що **автоприскорення**

САМОПРИШВИД, -у (рос. **автоускорение** англ. **autoacceleration**) – те саме, що **автоприскорення**

САМОФОКУСУВАННЯ у прискорювачах (рос. **самофокусировка** в ускорителях; англ. **self-focusing in accelerators**) – властивість релятивістських електронних пучків, що мають додатні йони, утворювати рівноважні конфігурації. С. зумовлене послабленням кулонівського розштовхування в електронному пучку за рахунок сил магнітного стискання, викликаних паралельним рухом зарядів у пучку.

САМОВІШКИВАННЯ (рос. **само выстраивание**; англ. **self-arrangement**) – вишикування ансамблів атомів і молекул, що виникає без зовнішніх впливів, а внаслідок, наприклад, полонення

випромінювання у плазмі та співударів частинок. С. призводить до анізотропії випромінювання і змінює форму контуру спектральних ліній.

САТУРН, -а (рос. Сатурн; англ. Saturn) – шоста за віддаленням від Сонця і друга за розмірами та масою планета Сонячної системи. Велика піввісь орбіти складає 9,539 а. о. (1,427 млрд. км), період обертання навколо Сонця – 29,458 земних років, власний період обертання – 378,09 земних діб, радіус планети 60246 ± 10 км, маса $5,68 \cdot 10^{26}$ кг, середня густина $0,69$ г/см³, прискорення сили тяжіння на екваторі $10,45$ м/с², ефективна температура 95 К. У систему С. входять його кільця (пилові частинки та камені) і 18 супутників. Найбільший супутник С. – Титан, який перевищує за розмірами Меркурій (радіус 2575 км, середня густина $1,9$ г/см³). Відмітна особливість цього супутника – наявність потужної атмосфери (складається переважно з азоту) з тиском біля поверхні близько $1,5$ атм і температурою 92 К.

СВИНЕЦЬ, -нці́ (рос. свинец, англ. lead, plumbum), Pb – хімічний елемент IV групи періодичної системи елементів. Порядковий номер 82, ат. вага 207,19. Природний с. складається з 4 стабільних ізотопів: Pb²⁰⁴ (1,48 %), Pb²⁰⁶ (23,6 %), Pb²⁰⁷ (22,6 %), Pb²⁰⁸ (52,3 %). Електронна конфігурація $6s^2 6p^2$. С. – блискучий метал блакитнуватою кольору, у хім. сполуках 2- або 4- валентний.

СВИСТОК, -ткі́ (рос. свисток, англ. whistle) – акустичний випромінювач, який перетворює енергію струменя в енергію акустичних коливань. Застосовується для сигналізації, для промислових цілей (коагуляції аерозолей, прискорення процесів тепло- та масообміну тощо).

с. Гальтона (рос. свисток Гальтона, англ. Galton whistle) – газоструменевий випромінювач звуку, що працює при звукових швидкостях течії газу. Запропонований Ф. Гальтоном [F. Galton, 1883]. Дія с. Г. ґрунтується на виникненні автоколивань газового

струменя, що витікає з кільцевого сопла, при обтіканні ним гострого краю порожнистого циліндричного резонатора зі стінками клиноподібної форми. Газовий струмінь, потрапляючи на гострий край резонатора, створює на ньому періодичні вихори, що збуджують коливання газу в резонаторі, які й випромінюються в навколишній простір у вигляді звукових хвиль.

СВІТІННЯ (рос. свечение, англ. light (emission), glow(ing)).

с. анодне (рос. свечение анодное, англ. anode light, anode glow) – світна область, що спостерігається при електричних розрядах у газах на аноді. С. а. викикається процесами дезбудження і деіонізації атомів поблизу анода (див. також явища при електродні).

с. атмосфери власне (рос. свечение ночного неба, свечение атмосферы собственное, англ. night-sky light, night-sky luminescence, light-of-the-night-sky, permanent aurora) – те саме, що світіння нічного неба

с. нічного неба [світіння атмосфери власне] (рос. свечение ночного неба, свечение атмосферы собственное, англ. night-sky light, night-sky luminescence, light-of-the-night-sky, permanent aurora) – випромінювання ясного безмісячного неба вночі; включає в себе випромінювання зір, міжзоряного газу, Зодіакальне світло, протисіяння.

СВІТЛО (рос. свет, англ. light) – електромагнітні хвилі, які випромінюються при внутрішньоатомних, внутрішньомолекулярних та внутрішньокристалічних переходах електронів; мають довжини хвиль у діапазоні приблизно від 1 нм до 1 мм. У вузькому значенні с. – електромагнітні хвилі довжиною від 400 до 750 нм, які безпосередньо сприймаються оком (див. також випромінювання видиме).

с. біле (рос. свет белый англ. **achromatic light**) – електромагнітне випромінювання певного спектрального складу, що викликає у людей з нормальним колірним зором нейтральне в колірному відношенні відчуття. На відміну від білого шуму, що має сталу спектральну густину, білим світлом називають спектральний розподіл випромінювання чорного тіла при температурі ~ 5200 К. Таке випромінювання сприймається оком найефективніше, тому що максимум чутливості ока в денних умовах лежить в області $\lambda \sim 550$ нм. С. б. дає видиме випромінювання Сонця, а також випромінювання непрозорих твердих і рідких тіл, нагрітих до високої температури, які мають розподіл спектру, близький до сонячного. Відчуття с. б. можна одержати також змішуванням випромінювань двох доповнювальних кольорів або трьох монохроматичних випромінювань, взятих у певних кількісних співвідношеннях (див. також **колір, колориметрія**). С. б. є стаціонарним випадковим процесом, Фур'є-компоненти якого статистично незалежні. С. б. може формуватися також при поширенні потужних надкоротких лазерних імпульсів у нелінійних середовищах.

с. зодіакальне (рос. свет зодиакальный англ. **zodiacal light**) – слабе дифузне світіння, яке можна спостерігати на нічному небі у вигляді смуги, що розширюється в напрямку до обрію та простягається через зодіакальні сузір'я. Видима яскравість с. з. приблизно у 2 – 3 рази більша за яскравість нічного неба. С. з. – це світло, розсіяне пиловими частинками, які містяться у міжпланетному середовищі і утворюють хмару еліпсоїдної форми з центром у Сонці.

с. неполяризоване (рос. свет неполяризованный англ. **nonpolarized light**) – те саме, що **світло природне**

с. природне [світло неполяризоване] (рос. свет естественный, свет

неполяризований англ. **natural light, nonpolarized light**) – сукупність некогерентних світлових хвиль з усіма можливими напрямками напруженості електромагнітного поля, що швидко і безладно змінюють один одного. При цьому всі напрямки коливань, перпендикулярні до світлових променів, є рівноймовірними, тобто с. п. має осьову симетрію відносно напрямку поширення. Світло, що висилається окремим центром випромінювання (атомом, молекулою, вузлом кристалічної решітки і т.п.), зазвичай поляризоване лінійно і зберігає стан поляризації протягом 10^8 с і менше; у наступному акті випромінювання напрямком поляризації може стати іншим.

СВІТЛОВІД, -ода [світлопробід] (рос. световод, светопровод англ. **lightguide, beamguide, light waveguide, light pipe, optical waveguide, light conduit, light conductor, optical conductor, guiding fiber, light-carrying fiber, light-conducting fiber, light-guide glass fiber, light-guiding fiber, light-transmitting fiber, optical glass fiber, waveguide (fiber), guide, opti(al) guide**) – канал для передачі електромагнітного випромінювання, лінійні розміри якого у багато разів більші, ніж довжина хвилі передаваного випромінювання. Світловоди являють собою циліндричні або конічні трубки, внутрішня поверхня яких добре відбиває в тій області спектру, для якої вони призначені, або прозорі діелектричні стержні та нитки.

СВІТЛОДАЛЕКОМЕТРІЯ

[світлодале(ко)мірвання, світлодальномірвання, світлодальнометрія] (рос. светодальнометрия; англ. **geodimetry**) – те саме, що **світлодалеметрія**.

СВІТЛОДАЛЕКОМІР, -а [світлодальномір, електрооптичний] (рос. светодальномер, дальномер)

электрооптический; *англ. geodimeter*) – те саме, що світлодалемір.

СВІТЛОДАЛЕКОМІРЯННЯ (*рос. светодальнометрия; англ. geodimetry*) – те саме, що світлодалеметрія.

СВІТЛОДАЛЕМЕТРІЯ [світлодале(ко)мірвання, світлодальномірвання, світлодальнометрія] (*рос. светодальнометрия; англ. geodimetry*) – вимірювання відстаней за часом поширення світла від джерела до об'єкта, що відбиває або розсіює це світло, і назад. Час вимірюється імпульсною лазерною с., або фазовим методом.

СВІТЛОДАЛЕМІР, -а [світлодальномір, електрооптичний] (*рос. светодальномер, электрооптический; англ. geodimeter*) – прилад для вимірювання відстані за часом проходження її світлом. С. містить джерело світла, пристрій для управління його параметрами, передавальну та приймальну систему, фотоприймальний пристрій і пристрій вимірювання часових інтервалів.

СВІТЛОДАЛЕМІРЯННЯ (*рос. светодальнометрия; англ. geodimetry*) – те саме, що світлодалеметрія.

СВІТЛОДАЛЬНОМЕТРІЯ (*рос. светодальнометрия; англ. geodimetry*) – те саме, що світлодалеметрія.

СВІТЛОДАЛЬНОМІР, -а (*рос. светодальномер; англ. geodimeter*) – те саме, що світлодалемір.

СВІТЛОДАЛЬНОМІРЯННЯ (*рос. светодальнометрия; англ. geodimetry*) – те саме, що світлодалеметрія.

СВІТЛОДІОД, -а [діод світловипромінювальний, СВД] (*рос. светодиод, диод светоизлучающий,*

СИД; англ. light-emitting diode, LED, optical diode, solid-state lamp, photogenerator) – напівпровідниковий діод, який випромінює світло при пропусканні струму через *p-n*-перехід у прямому напрямку. Фізичною основою роботи с. є процес інжекції неосновних носіїв струму в активну область *p-n*-структури і випромінювальна рекомбінація інжекттованих носіїв.

СВІТЛОЗМОГА (*рос. светосила; англ. light-gathering power, optical efficiency, speed*) – те саме, що світлосила

СВІТЛОПРІВІД, -ода (*рос. светопровод, англ. lightguide, beamguide, light (wave)guide, light pipe, optical waveguide, light conduit, light conductor, optical conductor, guiding fiber, light-carrying fiber, light-conducting fiber, light-guide glass fiber, light-guiding fiber, light-transmitting fiber, optical glassfiber, waveguide fiber, guide, optic(al) guide, waveguide*) – те саме, що світловід

СВІТЛОСИЛА [світлозмога] (*рос. светосила; англ. light-gathering power, optical efficiency, speed*) – коефіцієнт пропорційності у виразі, що пов'язує фотометричну величину (освітленість, світловий потік), вимірювану приймачем оптичного прилада, і яскравість джерела. Наприклад, у телескопічних системах с. називають квадратдіаметривхідної зіниці, у фотографічних об'єктивах – квадрат відносного отвору.

СВІТЛОФІЛЬТР, -а (*рос. светофильтр, англ. filter, light filter, optical filter, screen*) – оптичний пристрій, який має вибірковий спектр пропускання або відбивання і слугує для вибіркового послаблення світла. В основі дії лежить поглинання або інтерференція світла.

с. абсорбційний (рос. **светофильтр абсорбционный** англ. **absorption filter**) – див. **світлофільтр**

с. дисперсійний (рос. **светофильтр дисперсионный** англ. **dispersion filter**) – див. **світлофільтр**

с. поляризаційний (рос. **светофильтр поляризационный** англ. **polarization filter, polarizing filter, polaroid filter**) – те саме, що **поляроїд**

с. поляризаційно-інтерференційний (рос. **светофильтр поляризационно-интерференционный** англ. **polarization-interference filter**) – оптичний прилад для фільтрації потоку променистої енергії, дія якого базується на багатопроменевій інтерференції поляризованого проміння

СВІТЛОЧУТЛИВІСТЬ, -ості (рос. **светочувствительность** англ. **photosensitivity, light sensitivity, optical sensitivity, speed** – 1) здатність фотографічного матеріалу утворювати зображення в результаті дії світла і наступного проявлення; 2) величина, яка слугує для знаходження правильних умов експонування при фотографічній зйомці.

СВІТНІСТЬ, -ості (рос. **светимость**; англ. **exitance, luminous exitance, luminosity**) – повний світловий потік, який випромінює одиниця площі світної поверхні. Вимірюється в Дж/м² (енергетична с.) або лм/м² (світлові одиниці).

с. еддінгтонівська (рос. **светимость эддингтоновская** англ. **Eddington exitance, Eddington luminosity**) – те саме, що **світність критична**

с. критична [світність еддінгтонівська] (рос. **светимость критическая**, **светимость эддингтоновская** англ. **critical exitance, critical luminosity, Eddington exitance, Eddington luminosity**). Світність (L) зорі називається критичною ($L_{кр}$), якщо відповідна їй сила тиску випромінювання на речовину зорі зрівноважує силу гравітаційного притягання. Світність $L_{кр}$ є макси-

мальною верхньою межею світності для зірок, що перебувають у статичному стані, а також випромінюють за рахунок гравітаційного стискання або акреції. При

$L > L_{кр}$ речовина повинна витікати із зорі.

с. прискорювача (рос. **светимость ускорителя**; англ. **accelerator exitance, accelerator luminosity**) – величина, що дорівнює числу подій, які відбуваються за одиницю часу при одиничному перерізі взаємодії частинок пучка та мішені; є характеристикою ефективності системи "прискорювач+мішень".

с. зір(ок) (рос. **светимость звезд** англ. **star exitance, star luminosity**) – величина світлового потоку, що випромінюється зорею в одиничному просторовому куті.

СВІЧКА, св (рос. **свеча** св англ. **candle** cd) – одиниця сили світла, значення якої приймається таким, щоб яскравість повного випромінювача при температурі тверднення платини дорівнювала 60 св на 1 м². Відтворюється світловим металоном

метр-свічка (рос. **метр-свеча** англ. **meter-candle**) – одиниця вимірювання освітленості Освітленість в 1 метр-свічку створюється джерелом світла силою в 1 свічку на поверхні, перпендикулярній до променів, віддаленій на 1 метр, чисельно дорівнює люксу. Див. також **одиниці світлові**

СВОБОДА в теорії поля (рос. **свобода** англ. **freedom**) – див. **вільність**.

СЕБІН, -а (рос. **сэбин** англ. **sabin**) – одиниця еквівалентного звукопоглинання, що визначається як середнє значення добутку коефіцієнта поглинання обмежувальних поверхонь на їх площу. Поглинання в 1 с. має поверхня 1 фут², яка має коефіцієнт поглинання 1 (напр., 1 фут² відкритою вікна).

СЕНЕТОЕЛАСТИКИ, -ів, *мн.* [ферроеластики] (*рос. сегнетоэластики, ферроэластики; англ. ferroelastics*) – кристалічні речовини, в яких при зниженні температури виникає самовільна деформація кристалічної решітки, що є наслідком структурного фазового переходу з більш симетричної в менш симетричну фазу. До с. належать, наприклад, молібданати [Kfe(MoO₄)], вольфраматити та ін. Застосовуються для розробки акустоелектронних пристроїв.

СЕНЕТОЕЛЕКТРИК, -а [матеріал сегнетоелектричний] (*рос. сегнетоэлектрик, материал сегнетоэлектрический англ ferroelectric (material), ferrielectric, magnetoelectric*) – матеріал, який має велику діелектричну проникність, пов'язану з наявністю в ньому самочинно поляризованих областей (доменів), що існують при відсутності зовнішнього поля. Переорієнтація доменів у зовнішньому полі й зумовлює високу діелектричну проникність.

СЕНЕТОНАПІВПРОВІДНИКІ, -ів, *мн.* (*рос. сегнетополупроводники; англ. ferrosemiconductors*) – кристали, що мають одночасно властивості сегнетоелектриків і напівпровідників, тобто у певному інтервалі температур вони мають спонтанну електричну поляризацію як перші та можуть проводити струм як другі. С. є напівпровідники групи A^{IV}B^{IV} (GeTe, SnTe та ін.). Застосовуються для запису й обробки оптичних сигналів.

СЕДИМЕНТАЦІЯ (*рос. седиментация англ sedimentation*) від *лат. sedimentum* – осідання) – осідання частинок дисперсної фази в гравітаційному полі або полі центральних сил, зумовлене відмінністю густин цієї фази і дисперсного середовища. С. може призводити до розшарування дисперсної системи. Приклад с. – осідання завислих

(у рідині чи газі) твердих частинок у гравітаційному полі; за швидкістю осідання частинок можна встановити їхні розміри та гідродинамічні властивості.

СЕЙСМОЛОГІЯ (*рос. сейсмология англ seismology*) – наука про землетруси. С. стала інтенсивно розвиватися після 1889, коли в Потсдамі за допомогою чутливих маятників був зареєстрований сильний землетрус у Японії.

СЕКУНДА, с (*рос. секунда с; англ second s; від лат. secunda divisio* – другий поділ [спочатку градуса, а потім і години]) – 1) одиниця часу СІ. Розрізняють атомну с., яка відтворюється цезієвими еталонами частоти і часу (дорівнює 9192631770 періодам випромінювання атома цезію Cs¹³³; резолюція 13-ї Генеральної конференції мір і ваг, 1967); ефемеридну с., розмір якої пов'язаний з періодом обертання Землі навколо Сонця. 2) Зоряна с. дорівнює 1/86400 зоряної доби і складає 0,99726966 атомної (ефемеридної) секунди. 3) Кутова (") – позасистемна одиниця плоского кута. 1" = (1/3600)° = 4,848127·10⁻⁶ радіан.

ЛЮКС-СЕКУНДА лксек (*рос. люкс-секунда лксек англ lux-second lx·s*) – одиниця кількості освітлення, відповідає поверхневій густині світлової енергії, створеної освітленням в 1 люкс протягом 1 секунди. *Див. також одиниці світлові*

ЛЮМЕН-СЕКУНДА лмсек (*рос. люмен-секунда лмсек англ lumen-second lm·s*) – одиниця світлової енергії. 1 л.с. відповідає потоком енергії, утворений світловим потоком в 1 люмен, яка випромінюється або сприймається за 1 секунду. *Див. також одиниці світлові*

СЕЛЕКТІВНІСТЬ, -ості в оптичній спектрометрії (*рос. селективность в оптической спектрометрии; англ discrimination*) – описує спроможність спектрального

прилада виділяти вузькі спектральні інтервали $\delta\lambda$ із суцільного спектру в околі довжини хвилі λ . Кількісно характеризується величиною $C = \lambda/\delta\lambda$. Це відношення іноді називають добротністю (у випадку застосування для інтерференційних фільтрів).

СЕЛІЕКТОР, -а (рос **селектор** англ **selector, discriminator**; (телеком.) **selector, select dial, dial intercommunication, intercom network, intercommunication system**).

с. нейтронний (рос **селектор нейтронный** англ **neutron selector**) – прилад, який слугує для визначення швидкостей нейтронів у пучку з неперервним спектром нейтронів. Працює за методом часу прольоту.

СЕЛІЕКЦІЯ (рос **селекция** англ **selection, discrimination**; (біол.) **breeding**).

с. мод (рос **селекция мод** англ **mode selection, mode discrimination, mode control**) – прорідження спектру мод (власних коливань хвиль) у системах із великим числом ступенів вільності. Прикладом с. м. може слугувати видалення бокової стінки електромагнітного резонатора циліндричної конфігурації. Селекцію мод використовують при створенні генераторів і підсилювачів будь-яких типів. У природних умовах прояв с. м. можна спостерігати в структурах вітрових хвиль і перистих хмар, НЧ-коливанняйноносфері під дією сонячного вітру, у деяких випадках "наддалекого" поширення звукових хвиль (типу ефекту шепітливої галереї).

СЕЛЕН, -у (рос **селен** англ **selenium**), Se – хімічний елемент VI групи періодичної системи елементів, атомний номер 34, атомна маса 78,96. Природний с. – суміш 6 ізотопів ^{74}Se (0,9%), ^{76}Se , ^{78}Se , ^{80}Se (49,7%) і ^{82}Se . Конфігурація зовнішніх електронних

оболонки атома $4s^2p^4$, енергія йонізації – 9,752 еВ. Найстійкіша кристалічна модифікація – т. зв. сірий с. із гексагональною решіткою, його густина 4,807 кг/дм³, $t_{\text{пл.}}$ – 221°C, $t_{\text{кип.}}$ – 685,3°C. Існує також склоподібний (аморфний) с. червоного та чорного кольорів, який може переходити в сірий с. Із с. виготовляють випрямлячі, фоторезистори та ін. Скло з додаванням с. поглинає ІЧ випромінювання.

СЕМІІНВАРІАНТИ, -ів, мн. (рос **семиинварианты** англ **semiinvariants**) – те саме, що **кумулянти**

СЕНДАСТ, -у (рос **сендаст** англ **sendust**) – те саме, що **алсіфр**.

СЕНСИБІЛІЗАТОРИ, -ів, мн. (рос **сенсibilizatory** англ **sensitizers, sensitizing agents** від лат. *sensibilis* – чутливий) – речовини, що сприяють підвищенню чутливості інших речовин до будь-якого зовнішнього впливу. Сенсibilізаторами, наприклад, є атоми шляхетних металів і т. зв. поліметинові барвники.

СЕПАРАТОР, -а (рос **сепаратор** англ **separator, divider, trap**; (із потоку) **arrester**; (маш.) **spacer**; (мет.) **settler**; (підшипника) **cage, retainer**).

мас-сепаратор (рос **масссепаратор** англ **mass-separator**) – прилад для вимірювання масових чисел А нуклідів, що утворюються в ядерних реакціях (на прискорювачах або у ядерних реакторах).

СЕПАРАТРИЦА (рос **сепаратриса** англ **separatrix**) – траєкторія динамічної системи з двовимірним фазовим простором, що прямує до сідлового стану рівноваги при часі $t \rightarrow \infty$ (стійка с.) чи при $t \rightarrow -\infty$ (нестійка [хитка] с.).

СЕПАРАЦІЯ (рос **сепарация** англ **separation, trapping**).

мас-сепарація в плазмі (рос **масс-сепарация** в плазме; англ **mass-separation in a plasma**) – просторове розділення важких частинок із різною масою чи зарядом у первісно однорідному плазмовому об'ємі, пов'язане з процесами йонізації і рухом частинок в електричних і магнітних полях, що практично завжди присутні у плазмі (див. також **розділення ізотопів**).

СЕРЕДНЄ, -нього (рос **среднее** англ **average, mean**).

с. вакуумнеу квантовій теорії поля (рос **среднее вакуумное** в квантовой теории поля; англ **vacuum average** in quantum field theory) – комплексне число, що дорівнює середньому значенню оператора (або добутку операторів A, B, \dots) у вакуумному стані поля $|0\rangle$ (див. також **вакуум**). Позначається символом $\langle 0|A; B; \dots|0\rangle$. Вакуумні середні операторів енергії, імпульсу, моменту імпульсу, електричного заряду й інших квантових чисел, що зберігаються, дорівнюють нулю (див. також **теорія поля квантова**).

с. зважене (рос **среднее взвешенное** англ **weighted average, weighted mean**) – середнє значення n величин x_i із вагою w_i ($i = 1, \dots, n$), тобто, величина
$$\bar{x}_w = \frac{\sum_{i=1}^n x_i w_i}{\sum_{i=1}^n w_i}. \quad \text{С. 3.}$$
 використовують при статистичній обробці результатів вимірювань із різними похибками. Якщо x_i – результат вимірювання з похибкою σ_i (середній квадратичний відхил), то вважають $w_i = 1/\sigma_i^2$. Похибка с.з. є величина

$$S(\bar{x}_w) = \left(\sum_{i=1}^n \frac{1}{\sigma_i^2} \right)^{-1/2}.$$

СЕРЕДОВИЩЕ (рос **среда** англ **medium**).

с. активне (рос **среда активная** англ **active medium**) – речовина, в якій створена інверсія заселеності енергетичних рівнів квантової системи. Ре-

зонансне електромагнітне випромінювання, яке проходить через с. а., підсилюється за умови, що коефіцієнт квантового підсилення перевищує коефіцієнт втрат енергії в активне середовище (див. також **електроніка квантова лазер твердотільний лазер рідинний лазер напівпровідниковий лазер газорозрядний лазергазодинамічний лазерхімічний**).

с. анізотропне (рос **среда анизотропная** англ **anisotropic medium**) – середовище, макроскопічні властивості якого різні в різних напрямках, на протилежному середовищу ізотропному, де вони не залежать від напрямку. Анізотропія однорідного безмежного середовища означає неінваріантність її властивостей щодо групи поворотів (див. також **принцип Неймана анізотропія анізотропія магнітна анізотропія оптична оптика нелінійна акустика нелінійна**).

с. гіротропне (рос **среда гиротропная** англ **gyrotropic medium**) – середовище, локальні макроскопічні властивості якого неінваріантні відносно віддзеркалення, тобто змінюються при деяких дзеркальних відображеннях. У результаті процеси, що відбуваються в с. г., виявляють несиметрію правого та лівого, а відповідні характеристики с. г. описуються псевдотензорними величинами (див. також **псевдотензор**). Середовище називається гіроелектричним (гіромагнітним), якщо псевдотензорною величиною є діелектрична (магнітна) проникність. Типовими прикладами с. г. можуть слугувати ферити і плазма в зовнішньому магнітному полі.

с. дисипативне (рос **среда диссипативная**; англ **dissipative medium**) – розподілена фізична система, в якій енергія одних рухів або полів (зазвичай упорядкованих) незворотливим чином переходить в енергію інших рухів або полів (зазвичай хаотичних). Фактично дисипативними є всі реальні середовища, бо будь-яка

замкнута система прагне перейти в термодинамічно рівноважний стан, тобто звести нанівець регулярний рух, перетворюючи його енергію в тепло.

с. каламутне (рос. **среда мутная** англ. **turbid medium**) – середовище, в якому поширення світла супроводжується значним розсіянням, що впливає на умови поширення, внаслідок чого порушується прозорість середовища. Розсіяння світла в середовищі відбувається на його оптичних неоднорідностях (неоднорідності структури, сторонні макроскопічні частинки і включення – дими, тумани, хмари, колоїдні розчини); відкрито Мандельштамом у 1907. Флуктуації густини через тепловий рух частинок можуть призвести до збільшення розсіяння, середовище стає дуже каламутним (критична опалесценція). Середовище може стати каламутним при резонансному розсіянні. Середовища, в яких оптичні властивості змінюються плавно, світлане розсіюють: у них відбувається поступове викривлення світлових променів (рефракція світла).

с. міжзоряне (рос. **среда межзвёздная** англ. **interstellar medium**) – матерія, що заповнює простір між зорями всередині галактик. Матерія в просторі між галактиками називається міжгалактичним середовищем (див. також **скупчення галактик, газ міжгалактичний**), у Сонячній системі – міжпланетним середовищем. С. м. – міжзоряний газ і міжзоряний пил, пронизані магнітними полями й електромагнітним випромінюванням (див. також **випромінювання фонове мікрохвильове**), з с. м. утворюються зорі (див. також **утворення зір**(α)).

с. міжпланетне (рос. **среда межпланетная** англ. **interplanetary medium**) – плазма, нейтральний газ, пил, прискорені частинки та магнітні поля, що заповнюють навколосонячний простір. Основним компонентом с. м. є сонячний вітер – надзвуковий потік плазми, що виникає в сонячній короні. Область, заповнена

сонячним вітром, називається геліосферою

с. нелінійне (рос. **среданелинейная** англ. **nonlinear medium**) – середовище, відгук якого на дію зовнішнього збурення нелінійно залежить від амплітуди збурення. У с. н. не виконується принцип суперпозиції. Поширення хвиль у с. н. визначається їхньою амплітудою, в результаті збуджуються хвилі, що відрізняються від надхідних частотами, напрямком поширення та станом поляризації. Практично всі середовища при великих амплітудах надхідних хвиль виявляють нелінійні властивості. Див. також **хвилі, акустика нелінійна, оптика нелінійна, явищав плазмі нелінійні**

с-ща голографічні реєструвальні (рос. **среды голографические регистрирующие** англ. **recording holographic media**) – світлочутливі матеріали, у яких записуване інтерференційне поле ініціює виникнення відповідної йому просторової модуляції принаймні одного з параметрів: коефіцієнта поглинання α , показника залому n або товщини матеріалу d . Фотоіндукована зміна α використовується для реєстрації амплітудних голограм, а зміна n і d – для запису фазових і рельєфно-фазових голограм. При одночасній зміні α і n у с. г. р. формується амплітудно-фазова голограма.

СЕРІЯ (рос. **серия** англ. **series, train, family, run, lot, batch, bank**).

с. Бальмера (рос. **серия Бальмера** англ. **Balmer series**) – спектральна серія, що спостерігається для атомів водню; названа за іменем Й. Я. Бальмера [J. J. Balmer]. Хвильові числа ν с. Б. визначаються формулою Бальмера: $\nu = R(1/2^2 - 1/n^2)$, де $n = 3, 4, 5, \dots$, R – стала Рідберга. Лінії с. Б. лежать у видимій і близькій УФ областях спектру: лінії, що отримуються при $n = 3, 4, 5, \dots$, позначаються відповідно $H_\alpha, H_\beta, H_\gamma, \dots$ С. Б. була вперше виявлена в спектрі Сонця (фраунгоферові лінії). Аналіз інтенсивності лі-

ній с. Б. дозволяє отримувати інформацію про температуру зір; порівнюючи контури ліній с. Б., отримують інформацію про густину зоряних атмосфер.

с. Бергмана [серія фундаментальна] (рос. **серия Бергмана, серия фундаментальная** англ. **Bergman series, fundamental series**) – спектральна серія в атомних спектрах лужних металів. Спектральні лінії с. Б. відповідають переходам між найглибшим d -рівнем і f -рівнями енергії і зазвичай лежать у ІЧ області спектру. Аналогічні серії спостерігаються в спектрах атомів та йонів, що мають один електрон на зовнішній оболонці. Докладніше див. також **серії спектральні**.

с. Брєкетта (рос. **серия Брэкетта** англ. **Brackett series**) – спектральна серія атома водню, що лежить у ІЧ області спектру. Відкрита Ф. Брєкеттом [F. Brackett] у 1922. Див. також **атом, спектри атомні, серія спектральна**.

с. головна (рос. **серия главная** англ. **principal series**) – спектральна серія в спектрах атомів лужних металів, що відповідає переходам між верхніми P -рівнями енергії (орбітальне квантове число $l = 1$) і основним S -рівнем ($l = 0$). Спостерігається як у поглинанні, так і у висиланні. Хвильові числа ліній с. г. приблизно визначаються формулою

$$\nu = R \left[\frac{1}{(n_1 + s)^2} - \frac{1}{(n_2 + p)^2} \right], \text{ де } R - \text{ стала}$$

Рідберга, s і p – сталі, характерні для даного хімічного елемента, n_1 і $n_2 > n_1$ – головні квантові числа, причому n_1 для даного елемента фіксоване (для Li, Na, K, Rb, Cs значення n_1 дорівнюють 2, 3, 4, 5 і 6 відповідно). Лінії с. г. – дублетні (що визначається розщепленням P -рівня) і дуже інтенсивні. С. г. Na починається з жовтої лінії (дублет 589,0 нм, 589,59 нм; $n_1 = n_2 = 3$) – найінтенсивнішою в спектрі Na.

с. дифузна [серія побічна перша] (рос. **серия диффузная, серия побочная первая** англ. **diffused series first side series**) – спектральна серія, яка спостерігається у спектрах лужних металів і

відповідає переходам між верхніми d -рівнями і найглибшим p -рівнем. Див. також **серії спектральні рівні енергії атома**.

с. Лаймана (рос. **серия Лаймана** англ. **Lyman series**) – спектральна серія у спектрі атома водню (і воднеподібних йонів), розташована в УФ області спектру. Названа за іменем Т. Лаймана, який відкрив перші, найінтенсивніші лінії с. Л. Лінії с. Л. утворюються при всіх можливих квантових переходах зі збуджених рівнів енергії на основний (у спектрах висилання, у спектрах поглинання – при зворотних переходах). Лінії с. Л. спостерігаються в спектрах гарячих зір, квазарів та інших космічних об'єктів.

с. Пашена (рос. **серия Пашена** англ. **Paschen series**) – спектральна серія в спектрах атома водню і воднеподібних йонів. У спектрах випромінювання с. П. отримується при всіх дозволених випромінювальних квантових переходах атома H (і H-подібних йонів) на рівень енергії з головним квантовим числом $n = 3$ із усіх вищерозташованих рівнів енергії з $n_i > n$ (у спектрах поглинання – при зворотних переходах).

с. побічна друга (рос. **серия побочная вторая** англ. **second side series**) – те саме, що **серія різка**.

с. побічна перша (рос. **серия побочная первая** англ. **first side series**) – те саме, що **серія дифузна**.

с. Пфунда (рос. **серия Пфунда** англ. **Pfund series**) – спектральна серія в спектрі атома водню.

с. різка [серія побічна друга] (рос. **серия резкая, серия побочная вторая** англ. **sharp series, second side series**) – спектральна серія, що спостерігається в спектрах атомів лужних металів. Відповідає переходам між верхніми s -рівнями ($l = 0$) і найглибшим p -рівнем ($l = 1$) зовнішнього електрона. Хвильові числа ліній різкої серії визначаються наближеною

$$\text{формулою: } \nu \approx R \left[\frac{1}{(n_1 - \Delta_p)^2} - \frac{1}{(n_2 - \Delta_s)^2} \right]$$

де R – стала Рідберга n_1 і n_2 – значення го-

ловного квантового числа рівнів, між якими спостерігається перехід (n_1 фіксоване, n_2 змінне); Δ_p і Δ_s – так звані квантові ефекти. Лінії с.р. мають дублетну структуру внаслідок дублетного розщеплення p -рівня.

с. фундаментальна (рос. **серия фундаментальная** англ. **fundamental series**) – те саме, що **серія Бєргмана**

серії побічні (рос. **серии побочные** англ. **side series**) – спектральні серії в спектрах атомів лужних металів. Розрізняють 1-у побічну серію (дифузну серію) і 2-у побічну серію (різку серію).

серії спектральні (рос. **серии спектральные** англ. **spectral series**) – групи спектральних ліній, які виникають при електронних переходах із різних енергетичних рівнів на один кінцевий рівень, спільний для ліній даної серії. Частоти (довжини хвиль) ліній у серіях описуються простими математичними виразами, що містять цілі числа (див. також **формула Бальмера**). С. с. відомі у спектрах таких елементів, як водень (серія Лаймана, серія Бальмера, серія Пашена, серія Бреккетта, серія Пфунда), лужні елементи (різка серія, головна серія, дифузна серія, фундаментальна серія), лужноземельні елементи. Див. також **спектри атомні**

СИГНАЛ, -у (рос. **сигнал**; англ. **signal**; (тел., радіо) **cue**; (інформація) **message**; (показання) **indication**; (хвиля) **wave(form)**, **signal waveform**).

луна́-сигнал (рос. **эхо-сигнал**; англ. **echo**) – див. **луна́**.

с. аналітичний (рос. **сигнал аналитический** англ. **analytical signal**) – одне з можливих комплексних представлень $w(t)$ сигналу (коливання), що описується дійсною функцією $u(t)$, є природним узагальненням представлення, яке використовується для монохроматичних сигналів; дозволяє одержати аналітичне продовження $u(t)$ функції у верхню (нижню) півплощину комплексної змінної (Д. Габор [D. Gabor], 1946, див. також

перетворення Гільберта або **співвідношення дисперсій**).

с. відбитий (рос. **сигнал отражённый**; англ. **echo**) – див. **луна́**.

с. імпульсний (рос. **сигнал импульсный** англ. **impulse signal**) – короткочасна зміна фізичної величини (поля, параметра матеріального середовища і т. п.). Основні параметри с. і.: тривалість (довжина в просторі), амплітуда, тривалість (довжина) фронту і зрізу (спаду), швидкість переміщення в середовищі.

СИГНАЛ, -у [вiзнак] у теорії інформації (рос. **сигнал** в теорії інформації; англ. **signal** in information theory) – фізичний процес, значення параметрів якого відображають передаване повідомлення. С., з одного боку, визначається фізичною природою каналу, яким відбувається його поширення (акустичний, електромагнітний і т.д.), з іншого боку – параметрами, що несуть повідомлення, – інформаційними параметрами сигналу (наприклад, частота, амплітуда, фаза, полярність і т.д.).

СИЛА (рос. **сила** англ. **force strength**; (величина) **intensity, power**; (опт.) **capability, ability, capacity**).

с. електричного струму (рос. **сила электрического тока** англ. **current intensity, current strength**) – те саме, що **величина струму**.

с. електрорушійна (рос. **сила электродвижущая** англ. **electromotive force, electromoving force, electromotive intensity, voltage, pressure, generated voltage**) – див. **ерс**

с. звуку [інтенсивність звуку] (рос. **сила звука, интенсивность звука**; англ. **sound intensity, acoustic intensity, sound-energy-flux density**) – середня за часом енергія, що переноситься звуковою хвилею через одиничний майданчик, перпендикулярний до напрямку поширення хвилі, за одиницю часу. Для періодичного звуку усереднення

виконується або за проміжок часу, великий порівняно з періодом, або за ціле число періодів.

с. коерцитивна [пóле коерцитивне] (рос **сила коэрцитивная, полекоэрцитивное** англ **coerci(t)ivity, coerci(t)ive force, demagnetization force, demagnetizing force, coerci(t)ive intensity, coercive (electric) field**; від лат. *coercitio* – утримую) – характеристика ферромагнітних матеріалів, що показує, наскільки ускладнені в них процеси намагнічення (перемагнічення). С. к. чисельно дорівнює напруженості H_c магнітного поля, в якому ферромагнітний зразок, спочатку намагнічений до насичення, розмагнічується (див. також **гістерезис магнітний**).

с. магніторушійна [сіла намагнічувальна] (рос **сила магнитодвижущая, сила намагничивающая** англ **magnetomotive force, magnetizing force, excitation**) – величина, що характеризує магнітну дію електричного струму. Вводиться в електротехніці для магнітних кіл за аналогією з електрорушійною силою в електричних колах. С. м. F дорівнює циркуляції вектора напруженості магнітного поля H по замкнутому контуру L , який охоплює електричні струми, що створюють це магнітне поле:

$$F = \int_L H dl = \int_L H_l dl = \sum_{i=1}^n I_i \quad (\text{в одиницях СИ}).$$

Тут H_l – проекція H на напрямок елемента dl контуру інтегрування, n – число провідників (витків) зі струмом I_i , охоплюваних контуром. Одиниця с. м. у Міжнародній системі одиниць (СИ) – Ампер (або Ампервиток), у системі одиниць СГС (симетричній) – Гільберт.

с. намагнічувальна (рос **сила намагничивающая** англ. **magnetizing force, excitation**) – те саме, що **сіла магніторушійна**

с. осцилятора (рос **сила осциллятора**; англ **oscillator intensity**) – безрозмірна величина, через яку виражаються

ймовірності квантових переходів у процесах випромінювання, фотопоглинання кулонівського збудження атомних, молекулярних або ядерних систем. За допомогою с. о. знаходять імовірності спонтанного та вимушеного висилання поглинання світла, поляризованості атомів, ширини рівнів енергії і спектральних ліній та ін. Зазвичай с. о. знаходять експериментально, вимірюючи тривалості життя збуджених атомних чи молекулярних станів або інтенсивності висилання поглинання.

с. струму (рос **сила электрического тока** англ **current intensity, current strength**) – те саме, що **величина струму**.

сили осцилятора гігантські (рос **силы осциллятора гигантские** англ **giant oscillator intensities**) – виникають, коли оптично створений екситон народжується у зв'язаному стані. Це може бути зв'язаний стан екситона з домішковим центром (екситонно-домішковий комплекс – ЕДК) або з іншою квазічастиною (з іншим екситоном, магноном, фононом та ін.). Необхідно тільки, щоб енергія зв'язку $E_{зв} \ll E_e$, де E_e – ширина екситонної зони.

СИЛА в механіці (рос **сила** в механике; англ **force, strength**) – величина, що є основною мірою механічної дії на дане матеріальне тіло інших тіл. С. – векторна величина і в кожен момент часу характеризується числовим значенням, напрямком у просторі і точкою прикладання. Одиницями вимірювання с. слугують Ньютон (Н) або дина (дин); 1 дин = 10^{-5} Н та 1 кгс \approx 9,81 Н.

кілограмсіла кгс, кГ [кілопóнд] (рос **килограммсила** кгс, кГ, килопонд; англ **kilopond, kilogramm-force, kgf, kG**) – одиниця сили системи одиниць МКГСС. 1 кгс = 9,80665 Ньютон (точно). У деяких європейських державах для к.-с. офіційно прийнята назва **кілопонд** (кп).

с. аеродинамічна (рос **сила аэродинамическая** англ **aerodynamic force**) – див. **сілата момент аеродинамічні**

с. важіння (рос **сила тяжести** англ **gravity (force), earth('s) gravity, terrestrial gravity**) – сила **P**, яка діє на будь-яку матеріальну частинку, що перебуває поблизу земної поверхні, і визначається як геометрична сума діючих на ту ж частинку сил притягання Землі (сили тяжіння) та відцентрової (переносної) сили інерції, що враховує ефект добового обертання Землі. Напрямок **с. в.** є напрямком вертикалі в даному пункті земної поверхні. На екваторі **с. в.** приблизно на 0,35% менша, ніж на полюсі.

с. ейлерова (с. ойлерова) в теорії пружності та пластичності (рос **сила эйлерова** в теорії упругости и пластичности; англ **crippling load, critical load, buckling load**) – те саме, що **сіла критична**

с. інерції (рос **сила инерции** англ **inertial force, inertia**) – векторна величина, що чисельно дорівнює добутку маси матеріальної точки на її прискорення і напрямлена протилежно прискоренню.

с. квазіпружна (рос **сила квазиупругая** англ **inelastic force, quasi-elastic force**) – спрямована до центра **O** сила, модуль якої пропорційний відстані **r** від центра **O** до точки прикладання сили ($F = -cr$), де **c** – сталий коефіцієнт, який чисельно дорівнює силі, що діє на одиниці відстані. **С. к.** є силою центральною і потенціальною із силовою функцією $U = -0,5cr^2$.

с. кінська (рос **сила лошадиная** англ **horse(power)**) – позасистемна одиниця потужності, позначається к.с., PS (нім.), CV (фр.), HP (англ.). 1 к.с. = 75 кгс·м/с = 735,499 Вт. В Англії, США й інших країнах 1 HP = 550 фунт·фут/с = 745,7 Вт = 1,013870 к.с.

с. Кориоліса (рос **сила Кориолиса** англ **Coriolis force**) – одна з сил інерції, додаванням якої до діючих на точку фізичних сил враховується вплив обертання рухомої системи відліку на відносний рух

точки. **С. К.** чисельно дорівнює добутковій маси точки на її прискорення Кориоліса і напрямлена протилежно цьому прискоренню.

с. критична [**сіла ейлерова (сіла ойлерова)**] в теорії пружності та пластичності (рос **сила критическая** [**сила эйлерова**] в теорії упругости и пластичности; англ **crippling load, critical load, buckling load**) – найменша поздовжня сила, при якій можливі як прямолінійна, так і криволінійна форми рівноваги первісно прямолінійного бруса (див. також **вігин поздовжній**).

с. Лоренца (рос **сила Лоренца** англ **Lorentz force**) – сила, що діє на точковий електричний заряд зовнішньому магнітному полі. Вираз для **с. Л.** був отриманий наприкінці 19 ст. Х.А. Лоренцом шляхом узагальнення дослідних даних. У системі одиниць Гаусса **с. Л.** **F** визначається виразом $F = qE + (q/c) [vB]$, де **E** – напруженість електричного поля, **B** – магнітна індукція, **q** – величина заряду, **v** – його швидкість відносно системи координат, у якій обчислюються величини **F**, **E** і **B**.

с. магніта підіймальна (рос **сила магнита подъемная** англ **tractive force of a magnet**) – вага найбільшого вантажу (разом із якорем), який може утримувати даний магніт (чи електромагніт).

с. Майорана (рос **сила Майорана** англ **Majorana force**) – частина обмінного потенціалу ядерних сил, що діють між двомануклонами, пропорційна оператору Майорана, що переставляє тільки координативзаємодіючих частинок.

с. масова [**сіла об'ємна**] (рос **сила массовая, сила объёмная** англ **body force**) – сила, що діє безпосередньо на кожну з частинок (елементарний об'єм) даного тіла і чисельно пропорційна масам цих частинок. Приклад **с. м.** – сила тяжіння.

с. об'ємна (рос **сила объёмная** англ **body force**) – те саме, що **сіла масова**

с. ойлерова в теорії пружності та пластичності (рос **сила эйле**

рова в теорії упругості і пластичності; *англ crippling load, critical load, buckling load*) – те саме, що **сіла критична**

с. підіймальна (*рос сила подъёмная англ raising force, ascensional force, lift(ing), upward force; (wing) bearing strength*) – сила, перпендикулярна до вектора швидкості руху центра ваги тіла, яка виникає внаслідок несиметрії обтікання тіла потоком рідини (газу).

с. поверхнева в механіці (*рос сила поверхностная в механике; англ surface force in mechanics*) – сила, прикладена до точок поверхні даного тіла.

с. реактивна [тяга реактивна] (*рос сила реактивная, тяга реактивная англ reactive force, reacting force, reaction force*) – сила тяги реактивного двигуна

с. та момент аеродинамічні (*рос сила и момент аэродинамические; англ aerodynamic force and moment*) – величини, що характеризують силовий вплив ріdkого чи газоподібного середовища на тіло, що рухається в ньому. С. та м. а. залежать від форми та розмірів тіла, його орієнтації відносно напрямку руху, від його швидкості, властивостей і стану середовища (газу, рідини, плазми), а також від кутових швидкостей і прискорення руху. Силовий вплив середовища на тіло зводиться до сил тиску і тертя, розподілених по поверхні тіла. Така просторова система сил може бути зведена до рівнодійної цих сил – аеродинамічної сили R і до пари сил з аеродинамічним моментом M . Визначення с. та м. а., що діють на тіла різної форми при заданих умовах польоту, є однією з основних задач аеродинаміки

сіли гіроскопічні (*рос силы гироскопические англ gyroscopic forces*) – сили, що залежать від швидкостей і мають ту властивість, що сумарна робота (чи потужність) при будь-якому переміщенні системи, на яку діють ці сили,

дорівнює нулю. Якщо F_i – гіроскопічні сили, то для них $\sum F_i \cdot dr_i = 0$ або $F_i \cdot v_i = 0$, де r_i – радіуси-вектори точок прикладення сил, v_i – швидкості цих точок. Назва "с. г." з'явилася у зв'язку з тим, що такі сили зустрічаються в теорії гіроскопа. Хоча с. г., як залежні від швидкостей, не є потенціальними, та на систему, на яку, крім потенціальних сил, діють ще й ці сили, теж поширюється закон збереження механічної енергії (*див. також поле сил*). Приклади с. г. – Кориолісова сила інерції і Лоренцова сила (кожна з цих сил напрямлена перпендикулярно до швидкості).

сіли дисперсійні (*рос силы дисперсионные англ dispersion forces*) – *див. взаємодія міжмолекулярна*

сіли мезонні (*рос силы мезонные англ meson forces*) – *див. сіли ядерні*

сіли молекулярні (*рос силы молекулярные англ molecular forces*) – *див. взаємодія міжмолекулярна*

сіли обмінні (*рос силы обменные англ exchange forces*) – *див. взаємодія обмінна*

сіли пондеромоторні в електродинаміці (*рос силы пондеромоторные в электродинамике; англ ponderomotive forces in electrodynamics*) – сили, що діють на тіла в електричному та магнітному полях.

сіли пондеромоторні у звуковому полі (*рос силы пондеромоторные в звуковом поле; англ ponderomotive forces in sound field*) – сукупність сил, які діють на речовину або тіло, поміщене у звукове поле. У с. п. дають внесок змінний звуковий тиск, пропорційний амплітуді звуку, і квадратичні ефекти – радіаційний тиск, сили Б'єркнеса, а також гідродинамічні сили, зумовлені рухом середовища в звуковій хвилі.

сіли потенціальні (*рос силы потенциальные англ potential forces*) – поле сил $F(q)$, задане в області Q конфігураційного простору як градієнт скаля

рної функції: $F = -\text{grad } U(q)$, де $q = q_1, \dots, q_n$ (узагальнені) координати, $U(q)$ – потенціальна енергія. Робота с. п. по будь-якому замкнутому контуру в Q , який стягується в точку, дорівнює нулеві. Ознакою потенціальності сил є перетворення на нуль їх ротора: $\text{rot } F = 0$.

сіли узагальнені (рос. **силы обобщённые** англ **generalized forces**) – величини Q_i , добутки яких на елементарні прирости узагальнених координат q_i системи дають вираз елементарної роботи діючих на систему сил. Таким чином, вираз елементарної роботи сил, що діють на систему з s ступенями вільності, через с. у. має вигляд $\delta A = Q_1 \delta q_1 = Q_2 \delta q_2 = \dots = Q_s \delta q_s$. За допомогою функції Лагранжа L с. у. визначаються формулами $Q_i = \delta L / \delta q_i$ (див. також **рівняння механіки Лагранжа**).

сіли центральні (рос. **силы центральные** англ **central forces**) – сили, прикладені до матеріального тіла, лінії дії яких при будь-якому положенні тіла проходять через деяку певну точку, яка називається центром сил. Прикладом с. ц. є сили тяжіння, кулонівські сили та ін.

сіли ядерні (рос. **силы ядерные** англ **nuclear forces**) – сили, що діють між двома ядерними частинками і призводять до утворення атомних ядер. С. я. належать до класу сильних взаємодій і на багато порядків перевищують усі відомі в природі сили. Основною властивістю с. я. є їх короткодія: вони швидко зменшуються зі зростанням відстані між взаємодіючими частинками, коли ця відстань перевищує так званий радіус взаємодії $(2-3) \cdot 10^{13}$ см.

СІЛА [змі́га] в оптиці (рос. **сила** англ **power, strength, intensity**; (світла) **power, intensity**; (роздільна) **capability, ability, capacity**).

с. оптична [змі́га оптична], Φ (рос. **сила оптическая**, Φ ; англ **focal power**, F) – величина, що характеризує

заламлювальну спроможність осесиметричних оптичних систем (лінз і систем таких лінз). Залам променя, що проходить через оптичну систему з с. о. Φ , визначається за формулою $\Phi = (n'\alpha' - n\alpha)/h$, де α і α' – кути параксіального променя з віссю системи до і після заламу; h – висота перетину променя головних площин, n' і n – показники заламу середовищ, розташованих відповідно за і перед оптичною системою.

с. роздільна [змі́га роздільна] оптичних приладів (рос. **сила разрешающая** оптических приборов; англ **resolution capability** [resolving ability, resolving capacity] of optical devices) – те саме, що **роздільність** оптичних приладів.

с. світла (рос. **сила света**; англ **light intensity, luminous intensity, illumination power, light power, luminous power, intensity**) – одна з основних світлових величин, що характеризує світність джерела видимого випромінювання в деякому напрямку. Дорівнює відношенню світлового потоку, що поширюється від джерела усередині елементарного просторового кута, який містить даний напрямок, до величини цього просторового кута. Одиниця с. в системі СІ – свічка (св). Поняття с. можна застосовувати на відстанях від джерела, які набагато перевищують його розміри.

СІМВОЛ, -а [зні́мені] математичний (рос. **символ** англ **symbol, cipher, sign, note, token, letter, logogram**(me), **character, digit, indication**).

Ї-символи (Ві́гнера) [ї-зні́мені (Ві́гнера)] (рос. **ї-символы** (Вигнера); англ **ї symbols, Wigner ї symbols**) – виникають при додаванні трьох і більшої кількості кутових моментів у квантовій механіці (див. також **додавання моментів квантові**). Широко використовуються в різноманітних фізичних застосуваннях, задачах теорії представлень груп. Введені

Ю. Вігнером [E. Wigner], 1951. Існують таблиці алгебричних і числових значень δ -символів.

с. Кронекера [знамень Кронекера] (рос **символ Кронекера** англ **Kronecker sign, Kronecker symbol, Kronecker delta**) – найпростіший тензор 2-го рангу в n -вимірному просторі, який у всіх системах координат визначається рівностями

$$\delta_j^i = \begin{cases} 1, & \text{якщо } i = j, \\ 0, & \text{якщо } i \neq j, \end{cases} \quad i, j = 1, 2, \dots, n.$$

С. К. введений Л. Кронекером у 1866.

с. спектроскопічний [знамень спектроскопічний] (рос. **символ спектроскопический**; англ. **spectroscopic symbol**) – величина Z , що характеризує зарядовий стан атома або йона $Z = Z_n - N + 1$, де Z_n – заряд атомного ядра (в одиницях елементарного електричного заряду), N – число електронів в атомній системі; с. с. вказують римськими цифрами поруч із хімічним символом.

с. Леві-Чівіті [знамень Леві-Чівіті, тензор цілковий антисиметричний, тензор цілковито протиспівомірний, тензор абсолютно антисиметричний] (рос **символ Леви-Чивиты, тензор абсолютно антисимметричный** англ **Levi-Civita symbol, absolutely antisymmetric tensor**) – антисиметрична функція $\epsilon(i_1, i_2, \dots, i_n)$ n змінних (кожна з яких набуває цілих значень від 1 до n), яка дорівнює $+1$ (-1), якщо послідовність i_1, i_2, \dots, i_n утворюється парною (непарною) перестановкою $1, 2, \dots, n$. В інших випадках с. Л.-Ч. дорівнюють нулю.

СИМЕТРІЯ [співомір] у фізиці (рос **симметрия** в фізиці; англ **symmetry in physics**; грец. **συμμετρία** – від префікса **συμ-**), що означає спільність, і **μετρώ** – вимірюю). У тому випадку, коли стан системи не змінюється в результаті якого-небудь перетворення, якого вона зазнає, кажуть, що система має с. щодо даного перетворення. Співомір фізичної системи визначається

с. її функції Гамільтона або (у квантовій механіці) її гамільтоніаном, тобто перетвореннями співоміру для фізичної системи є перетворення, що не змінюють її гамільтоніана. Кожному неперервному перетворенню с. відповідає закон збереження деякої фізичної величини, пов'язаної з зазначеною с. Серед різноманітних типів с. розрізняють просторово-часові та внутрішні симетрії.

кріс(инг)-симетрія [кріс(инг)-співомір] (рос **кросс(инг)-симметрия** англ **crossing symmetry**) – те саме, що **симетрія перехрєсна**

с. CPT [співомір CPT] (рос. **симметрия CPT**; англ **CPT symmetry**) – див. **теорема CPT**.

с. SU(2) [співомір SU(2)] (рос. **симметрия SU(2)**; англ **SU(2) symmetry**). У фізиці зазвичай реалізується як інваріантність щодо групи матричних перетворень над полями. Група $SU(2)$ – сукупність унітарних унімодулярних матриць 2-го порядку (яка утворює групу відносно звичайного матричного множення).

с. SU(3) [співомір SU(3)] (рос. **симметрия SU(3)**; англ **SU(3) symmetry**). У фізиці зазвичай реалізується як інваріантність щодо групи матричних перетворень над полями. Група $SU(3)$ – сукупність унітарних унімодулярних матриць 3-го порядку (яка утворює групу відносно звичайного матричного множення). Для параметризації цих матриць потрібний набір із 8 лінійно незалежних ермітових безслідових матриць. Зазвичай використовують матриці Гелл-Манна

с. U(1) [співомір U(1)] (рос. **симметрия U(1)**; англ **U(1) symmetry**). У квантовій фізиці зазвичай реалізується як інваріантність щодо групи $U(1)$ фазових перетворень функцій поля. $U(1)$ – неперервна компактна група, її утворюють усі комплексні числа, що дорівнюють одиниці за абсолютною величиною.

с. внутрішня [співомір внутрішній] в квантовій теорії поля (КТП) (рос. **симметрия внутренняя** в квантовой теории поля (КТП);

англ internal symmetry in quantum field theory [QFT]) – інваріантність відносно перетворень над квантованими полями, при яких не зачіпаються просторово-часові координати. Із перетвореннями просторово-часових координат пов'язані просторово-часові симетрії. Кожному закону збереження відповідає деяка симетрія, зокрема внутрішній співмір, тому твердження про існування симетрії часто замінюється на еквівалентний вислів про збереження якої-небудь фізичної величини.

с. глобальна [співмір глобальний] (рос **симметрия глобальная** **англ global symmetry** **франц global** – загальний, від лат. globus – куля) – симетрія відносно групи неперервних перетворень полів за умови, що параметри перетворень не залежать від просторово-часових координат. С. г. може бути як просторово-часовою, так і внутрішньою симетрією. Деякі з с. г. допускають розширення до локальної симетрії.

с. дзеркальна [співмір дзеркальний] у фізиці елементарних частинок (рос **симметрия зеркальная** в фізиці елементарних частиц; **англ reflectional symmetry** [reflective symmetry, mirror symmetry, bilateral symmetry, enantiomorphism] in elementary particle physics) – симетрія відносно просторової інверсії. Порушується в процесах слабкої взаємодії.

с. динамічна [співмір динамічний] квантової системи (рос **симметрия динамическая** квантовой системы; **англ dynamic symmetry** of a quantum system) – симетрія повного простору векторів стану системи, які утворюють одне незвідне представлення деякої групи або алгебри Лі, оператори якої об'єднують в одну родину всі стани системи і включають в себе оператори переходів між різними станами.

с. кіральна [співмір кіральний] сильної взаємодії (рос **симметрия киральная** сильного взаимодействия; **англ chiral symmetry** of strong interaction; від грец χεῖρ – рука) – те саме, що **симетрія хіральна**

с. кристалів [співмір кристалів] (рос **симметрия кристаллов** **англ crystal symmetry**) – властивість кристалів суміщуватися із самим собою при поворотах, дзеркальних відображеннях (віддзеркаленнях), паралельних перенесеннях або при частині чи комбінації цих операцій. Сукупність операцій симетрії даного кристала утворює групу симетрії G у розумінні математичної теорії груп. Точкові групи симетрії G_0^3 описують зовнішню форму кристалів; просторові групи симетрії G_3^3 описують атомну структуру кристалів.

с. локальна [співмір локальний] (рос **симметрия локальная** **англ local symmetry**) – інваріантність відносно таких перетворень над змінними, що описують фізичну систему, при яких параметри перетворень залежать від точки простору часу, де задана відповідна динамічна змінна. Докладніше див. **також симетрія внутрішня симетрія просторово-часова**

с. магнітна [співмір магнітний] (рос **симметрия магнитная** **англ magnetic symmetry**) – розділ симетрії кристалів, який враховує специфіку їхніх магнітних властивостей, а саме: у с. м. береться до уваги симетрія рівнянь руху відносно операції обернення часу R , під дією якої координативсіх точок кристала залишаються незмінними, а швидкості змінюються на протилежні. Відповідно під дією операції R середня за часом мікроскопічна густина заряду $\rho(x, y, z)$, що описує звичайну (електричну) структуру кристала, не змінюється, і, крім ρ , розглядається мікроскопічна середня густина магнітного моменту $\mathbf{T}(x, y, z)$, яка змінює знак під дією R . С. м.

кристалів визначається всією сукупністю перетворень типу $m = gR$ (де g – будь-яке із звичайних кристалографічних перетворень симетрії). Така сукупність утворює групу с. м. Число точкових груп с. м. – 122 (замість 32 звичайних кристалографічних). Число магнітних просторових груп співміру дорівнює 1651 (замість 230 федоровських груп). Магнітні групи є окремим випадком шубніковських груп антисиметрії.

с. молекул [співомір молекул] (рос. **симметрия молекул** англ. **molecule symmetry**) Симетрія молекул у загальному випадку визначається як група перетворень, які залишають повний гамільтоніан молекули інваріантним і включають такі операції: а) усі перестановки координаті спінів електронів; б) будь-які обертання координат і спінів усіх частинок навколо будь-якої осі, що проходить через центр мас молекули; в) будь-які трансляції молекули в просторі; г) зміну знака всіх лінійних і кутових моментів, еквівалентну повороту часу; д) одночасну інверсію координат усіх частинок центру мас; е) будь-яку перестановку координат і спінів тотожних ядер. Для молекул найважливішою є група (а) і прямиї добуток груп (д) і (е) – перестановно-інверсійна [PI] група.

с. перехресна [співомір перехресний, крос(сінг)-симетрія крос(сінг)-співомір] (рос. **симметрия перекрёстная, крос(сінг)-симметрия** англ. **crossing symmetry**) – особливий вид симетрії в квантовій теорії поля, яка полягає в тому, що амплітуда будь-якого процесу не змінюється, якщо будь-які частинки з початкового і кінцевого станів поміняти місцями, замінивши при цьому частинки на античастинки. У загальному випадку с. п. випливає з редуційних формул і доведена в аксіоматичній квантовій теорії поля.

с. просторова [співомір просторовий] (рос. **симметрия пространственная** англ. **spacesymmetry**) – симетрія чотиривимірного простору часу, в якому

відбуваються фізичні явища. З однорідністю та ізотропністю простору часу пов'язана інваріантність фундаментальних фізичних законів відносно трансляцій і обертань чотиривимірних систем координат, у яких ці закони формулюються.

с. просторово-часова [співомір просторово-часовий] (рос. **симметрия пространственновременная** англ. **spacetime symmetry**) – симетрія просторово-часового континууму, в якому відбуваються фізичні процеси. С. п.-ч. – це переважно наслідок ізотропності й однорідності простору часу, які проявляються в інваріантності (коваріантності) фізичних систем, полів і рівнянь руху відносно перетворень координат, що відповідають обертанням або трансляціям уздовж напрямків просторово-часових осей.

с. унітарна [симетрія внутрішня, співомір унітарний, співомір внутрішній] (рос. **симметрия унитарная** англ. **unitary symmetry**) – наближена симетрія сильних взаємодій елементарних частинок, яка встановлює наявність внутрішніх зв'язків між частинками, що належать до різних ізотопічних мультиплетів і мають різну дивність

с. хіральна [співомір хіральний, симетрія кіральна, співомір кіральний] сильної взаємодії (рос. **симметрия хиральная** [симетрия киральная] сильного взаимодействия; англ. **chiral symmetry of strong interaction**; від грец. χέρι – рука) – наближена симетрія сильної взаємодії відносно перетворень, які змінюють парність хіральних перетворень (див. також **поля хіральні**).

СИНГЛІТИ, -ів, мн. (рос. **синглеты** англ. **singlets** від англ. **single** – самотній, окремий) – поокремлені спектральні лінії в атомних спектрах, що відповідають дозволеним квантовим переходам між синглетними рівнями енергії (див.

також

мультиплієність). Синглетні лінії складають, наприклад, головну спектральну серію атомів лужноземельних елементів.

СИНГОНІЯ кристалічна (рос. **сингония** кристаллическая; **англ. syngony**; від грец. συγγωνία – букв співкуття) – розподіл кристалів за симетрією форми їхньої елементарної комірки (елементарного паралелепіпеда повторюваності), або, що те ж саме, за точковою симетрією вузлів кристалічної решітки (див. також **симетрія кристалів**). Усього існує 7 с.: триклінна, моноклінна, ромбічна, тетрагональна, тригональна, гексагональна, кубічна.

СИНГУЛЯРНІСТЬ, -ості (рос. **сингулярность**; **англ. singularity**; від лат. *singularis* – окремий, особливий).

с. космологічна (рос. **сингулярность космологическая** **англ. cosmological singularity**) – стан нашого Всесвіту у певний момент часу в минулому, коли густина енергії матерії ϵ і кривизна простору часу були дуже великі – порядку планківських значень ($\epsilon \sim 10^{114}$ ерг/см³) – фізична сингулярність, чи навіть нескінченні – математична сингулярність.

с-сті ван Хова (рос. **сингулярности ван Хо́ва**; **англ. van Hove singularities**) – те саме, що **особливості ван Хова**.

СИНЕРГЕТИКА [теорія автохвиль, термодинаміка нерівноважна нелінійна] (рос. **синергетика, теория автоволн, термодинамика неравновесная нелинейная** **англ. synergetics, autowave theory, nonlinear nonequilibrium thermodynamics** від грец. συνερgeticός – спільний, узгоджено діючий) – напрямку науці, пов'язаний із вивченням закономірностей просторово-часового впорядкування в різноманітних системах (фізичних, хімічних,

біологічних). Основні поняття с.: дисипативна структура, хвиля перемикання, провідний центр, обертова спіральна структура (ревербератор). Термін "с." ввів Х. Хакен [H. Haken] на початку 1970-х рр.

СІНТЕЗ, -у (рос. **синтез** **англ. synthesis**; (ядер) **fusion**).

с. апертурний (рос. **синтез апертурный** **англ. aperture synthesis**) – метод отримання високої кутової роздільної спроможності при використанні порівняно невеликих антен, які утворюють сукупність радіоінтерферометрів, сигнали з виходів яких піддаються відповідній обробці. У ширшому розумінні с. а. – це метод відновлення за окремими вимірюваннями просторового розподілу полів (для некогерентних полів – просторової функції кореляції), які випромінюються або розсіюються яким-небудь джерелом чи об'єктом. Вимірювання в окремих точках чи ділянках, розташованих усередині синтезованої апертури, можуть бути послідовними в часі чи одночасними (послідовний або паралельний синтез) або поєднувати обидва види синтезу. Системи з с. а. є антенами з обробкою сигналів і застосовуються в радіолокації та радіоастрономії (див. також **антена радіотелескопа та радіоінтерферометр**).

с. термоядерний іонний (с. термоядерний йонний) (рос. **синтез термоядерный ионный** **англ. ion(ic) thermonuclear fusion**) – збудження реакції термоядерного синтезу в дейтерієвій (DT) мішені шляхом стиснення і розігріву мішені бомбардуванням пучками прискорених іонів. Іонний термоядерний синтез (ІТС) не здійснений, але перебуває у стадії розробки. Мішенню для ІТС є кульовий шар із замороженої DT суміші масою у кілька міліграмів, оточений важкою металевою оболонкою, яка може мати складну несферичну форму. Реакція синтезу розвивається завдяки тому, що

стиснута і розігріта DT суміш протягом достатнього для реакції часу інерційно утримується від розлітання важкою зовнішньою оболонкою. ІТС є важливим альтернативним напрямком термоядерної енергетики.

с. термоядерний лазерний (рос **синтез термоядерный лазерный** англ **laser thermonuclear fusion**) – один із напрямків у дослідженнях із керованого термоядерного синтезу (КТС), заснований на здатності лазерів концентрувати енергію в малих об'ємах речовини ($< 10^{-6}$ см³) за короткі проміжки часу ($< 10^{-10} - 10^{-9}$ с), який використовує інерційне утримання плазми. Ця здатність лазерів забезпечує найвище з відомих зараз контрольоване виділення енергії ($10^9 - 10^{20}$ Вт/см²), стиснення та нагрів термоядерного палива до високої густини (10^6 см³) і температури (10 кеВ), за яких можливі термоядерні реакції.

СИНХРОНІЗАЦІЯ

автоколивних систем (рос **синхронизация** автоколебательных систем; англ **synch(ronization), synchronizing, synchrotiming, clocking, hold(ing), lock(ing), timing, alignment, phasing**) – установа самопідтримуваної рівності (або точної кратності) частот кількох систем. Розрізняють взаємну синхронізацію зв'язаних систем із близькими (або близькими до кратних) частотами ω_1 і ω_2 вільних коливань і примусову синхронізацію системи при дії на неї зовнішньої періодичної сили.

СИНХРОНІЗМ, -у [співч'яся] (рос **синхронизм** англ **synchronism**).

с. груповий [співч'яся **групове**] (рос **синхронизм групповой** англ **group synchronism**) – однаковість групових швидкостей v_j ($j = 1, 2 \dots$) модульованих (квазімонохроматичних) хвиль, які взаємодіють у нелінійному середовищі. Модульовані в часі хвилі взаємодіють на як завгодно великій довжині, якщо

виконано не тільки умови фазового синхронізму для середніх частот хвильових пакетів, алей умову групового синхронізму, що означає, що фазовий синхронізм повинен мати місце для всіх спектральних компонент взаємодіючих хвиль. Ефективність нелінійної взаємодії модульованих хвиль характеризується т. зв. груповим розстроєнням $v_{jn} = 1/v_j + 1/v_n$. Приклад групового синхронізму при виродженій за частотою і неколінеарній тричастотній взаємодії – генерація другої гармоніки (див. також **взаємодія світлових хвиль, явища оптичні нелінійні нестационарні**).

СИНХРОТРОН, -а (рос **синхротрон** англ **synchrotron, bevatron**) – кільцевий циклічний прискорювач електронів на енергії від кількох МеВ до кількох ГеВ зі змінним у часі магнітним полем і високочастотним прискорювальним електричним полем сталої частоти, робота якого базується на явищі автофазування

СИНХРОФАЗОТРОН, -а (рос **синхрофазотрон** англ **synchrophasotron**) – кільцевий циклічний резонансний прискорювач протонів на енергію 1 ГеВ і вище зі змінним магнітним полем і змінною в часі пропорційно швидкості протонів частотою прискорювального електричного поля, який працює за принципом автофазування

СИНХРОЦИКЛОТРОН, -а (рос **синхроциклотрон** англ **synchrocyclotron**) – те саме, що **фазотрон**

СИРЕНА [гучнийця] (рос **сирена** англ **siren, hooter, horn**) – акустичний випромінювач, дія якого базується на періодичному перериванні потоку газу (аборідини).

СИСТЕМА [уклад] (рос. **система** англ. **system**; (збірнота) **assembly**; (мережа) **chain**, (установка) **installation**; (структура) **structure**; (комплекс) **complex**; (спосіб) **method**; (обч.) **repertoire, repertory**).

с. афокальна [уклад афокальний] (рос. **система афокальная** англ. **afocal system**) від грец. α - заперечний префікс і фокус) – оптична система, фокусна відстань якої нескінченно велика, окремий випадок телескопічної системи, яка відрізняється тим, що її збільшення наближається до одиниці. С. а. складається з однієї або кількох тонких лінз, розташованих близько одна від одної. Прикладами с. а. є афокальні компенсатори, які розташовують на шляху пучків променів для виправлення абераций без зміни загального ходу променів. Афокальними можна умовно вважати всі оптичні уклади, що складаються з плоских поверхонь, наприклад, відбивальні та спектральні призми.

с. векторів ортонормована [уклад векторів ортонормований] (рос. **система векторов ортонормированная** англ. **orthonormal vector system**) – множина не нульових векторів $\{x_\alpha\}$ векторного простору X зі скалярним добутком $(x_\alpha, x_\beta) = \delta_{\alpha\beta}$, де символи Кронекера $\delta_{\alpha\beta} = 0$ при $\alpha \neq \beta$ і $\delta_{\alpha\beta} = 1$ при $\alpha = \beta$. С. в. о. називається повною, якщо для будь-якого $f \in X$ ряд

$$\sum_{\alpha=1}^{\infty} x_\alpha(f, x_\alpha)$$
 збігається по нормі до f .

Повна с. в. о. називається базисом простору X . Числа $f_\alpha = (f, x_\alpha)$ називаються коефіцієнтами Фур'є f відносно с. в. о. $\{x_\alpha\}$. Для повної с. в. о. виконується рівність Парсеваля $(f, f) = \sum_{\alpha=1}^{\infty} |f_\alpha|^2$.

с. вимірювальна електродинамічна [уклад вимірювальний електродинамічний] (рос. **система измерительная электродинамическая** англ. **electrodynamic**

measuring system) – електродинамічні та феродинамічні електровимірювальні прилади, дія яких заснована на електродинамічній взаємодії двох (або більше) контурів зі струмом. У результаті такої взаємодії один із контурів (катушка зі струмом) повертається разом із стрілкою-показником на певний кут, який і є мірою відповідної вимірюваної величини.

с. вимірювальна електромагнітна [уклад вимірювальний електромагнітний] (рос. **система измерительная электромагнитная** англ. **electromagnetic measuring system**) – електромагнітні прилади для вимірювання електричних та інших величин, які перетворюються в електричні, дія яких заснована на взаємодії магнітного поля вимірюваного струму з одним або кількома феромагнітними осердями.

с. вимірювальна електронна [уклад вимірювальний електронний, прилади вимірювальні електронні] (рос. **система измерительная электронная, приборы измерительные электронные** англ. **electronic measuring system, electronic instrumentation**) – прилади, в яких застосовуються електронні лампи або транзистори. Електрична частина аналогових с. в. е. складається з електронної схеми, яка перетворює вимірювану електричну величину в сталий струм, і вихідного магнітоелектричного прилада, шкала якого градується в одиницях вимірюваної величини. Відомі електронні вольтметри, частотоміри, вимірювальні генератори, потенціометри, прилади для вимірювання опору, ємності, індуктивності, нульові індикатори, фазометри, гальванометри, аналізатори гармонік. Широко застосовується в с. в. е. електронно-променевиї осцилограф.

с. вимірювальна електростатична [уклад вимірювальний електростатичний, прилади електростатичні] (рос. **система измерительная электростатическая, приборы электростатические** англ. **electrostatic measuring system, electrostatic instrumentation**) – прилади,

в яких рухома частина переміщується силами електростатичної взаємодії. Існуючі модифікації цих приладів – вольтметри, електрометри тощо – призначені для вимірювань напруг (або величин, функціонально пов'язаних із напругою), різниці потенціалів і електричних зарядів.

с. вимірювальна магнітоелектрична [уклад вимірювальний магнітоелектричний] (рос система измерительная магнитоэлектрическая англ permanent-magnet (metering) system) – магнітоелектричні вимірювальні прилади, що слугують для вимірювання електричного струму (чи величин, перетворених у струм), у яких переміщення рухомої частини здійснюється силами, які виникають у результаті взаємодії магнітного потоку постійного магніта і провідника зі струмом.

с. вимірювальна термоелектрична [уклад вимірювальний термоелектричний] (рос система измерительная термоэлектрическая англ thermoelectric measuring system) – сукупність приладів для вимірювання електричних струмів і напруг, які являють собою сполучення термоперетворювача та вимірювача магнітоелектричної системи. Термоперетворювач складається з нагрівача, по якому протікає вимірюваний струм, і термопари, що перебуває у тепловому контакті з нагрівачем. Термоерс, вироблена на термопарою під дією тепла, яке виділене струмом, вимірюється магнітоелектричним приладом.

с. вимірювальна феродинамічна [уклад вимірювальний феродинамічний] (рос система измерительная ферродинамическая англ ferrodynamic measuring system) – один із різновидів електродинамічної вимірювальної системи

с. відкрита [уклад відкритий] (рос система открытая англ open system) – термодинамічна система, яка обмінюється з навколишнім середовищем речовиною, енергією й імпульсом. До найважливішого типу с. в. належать хімі-

чні уклади, в яких безупинно відбуваються хімічні реакції. Біологічні уклади (живі організми) можна також розглядати як відкриті хімічні системи. Властивості с. в. описуються найпростішим чином поблизу стану термодинамічної рівноваги. Якщо відхил с. в. від термодинамічної рівноваги невеликий, то нерівноважний стан можна охарактеризувати тими ж параметрами, що й рівноважний. Ступінь невпорядкованості таких с. в., як і укладів у рівноважному стані, характеризується ентропією (див. також **рівновага термодинамічна локальна**). У с. в. можливі стаціонарні стани зі сталою ентропією при постійному виробленні ентропії, яка повинна при цьому виводитися з укладу (теорема Пригожина). Найцікавіші властивості с. в. виявляються при нелінійних процесах, коли у с. в. можливе здійснення термодинамічно стійких нерівноважних станів, далеких від стану термодинамічної рівноваги які характеризуються певною просторовою або часовою упорядкованістю (структурою), яку називають **дисипативною**

с. відліку [уклад відліку] в механіці (рос система отсчёта в механике; англ base, reference frame, frame (of reference), reference system) – сукупність системи координат і набору синхронізованих годинників, розміщених у різних точках координатного укладу. Оскільки положення тіла може бути визначене лише відносно інших тіл, то с. в. необхідно пов'язана з деякою системою матеріальних тіл.

с. відліку інерційна [уклад відліку інерційний] (рос система отсчёта инерциальная англ inertial base, Newtonian base, inertial reference frame, Newtonian reference frame) – система відліку, в якій справедливим є закон інерції: матеріальна точка, коли на неї не діють ніякі сили (або діють взаємно зрівноважені сили), перебуває в стані спокою або прямолінійного рівномірного руху. Будь-який уклад відліку, що рухає-

тяться відносно с. в. і. поступально, рівномірно та прямолінійно є також с. в. і.

с. відліку супутня [уклад відліку супутній] (рос. **система отсчёта спутствующая**; англ. **satellite base, satellite reference frame, satellite frame (of reference), satellite reference system**) – система відліку, пов'язана з розглядуваною системою тіл або суцільним середовищем; просторові координати цього укладу тіл у с. в. с. не змінюються при їх русі.

с. відхилільна [система відхилільна, уклад відхилільний, уклад відхилільний] (рос. **система отклоняющая** англ. **beam deflection system, deflection coil assembly, scanning coil assembly, yoke (assembly), beam deflector, deflector, deflecting yoke, scanning yoke**) – пристрій для відхилення електронного пучка в електронно-променевих приладах. Розрізняють електростатичні та електромагнітні с. в.

с. гамільтонова [уклад гамільтонів] (рос. **система гамильтонова** англ. **Hamiltonian system**) – окремий випадок динамічної системи, що описує фізичні процеси без дисипації; відповідні диференціальні рівняння можна представити в такій симетричній формі (рівняння Гамільтона):

$dq_i/dt = \partial H/\partial p_i$, $dp_i/dt = -\partial H/\partial q_i$, $i = 1, \dots, n$, де $H(p, q, t)$ називають функцією Гамільтона, вона, як правило, має зміст енергії системи, а q_i і p_i – узагальнені координати й імпульси, n – число ступенів вільності системи. У кожній точці (p, q) фазового простору вектор $(-\partial H/\partial q_i, \partial H/\partial p_i)$ задає поле фазової швидкості, дотичне до фазових траєкторій. Виникає наочний образ руху с. г. як фазового потоку. Фазовий потік зберігає елемент об'єму у фазовому просторі (теорема Ліувілля).

с. гетерогенна [уклад гетерогенний, система різностайна, уклад різностаїнний] (рос. **система гетерогенная** англ. **heterogeneous system** від грец. $\epsilon\tau\epsilon\rho\upsilon\gamma\epsilon\upsilon\sigma$ – різнорідний, різностаїнний) –

термодинамічна система, що складається з різних за фізичними і хімічними властивостями частин (фаз), які відділені одна від одної різними поверхнями розділу. Кожна з фаз, які складають с. г., гомогенна і досить велика, щоб до неї можна було застосувати термодинамічні поняття. С. г. завжди багатозазна і може бути багатозазнокомпонентною, якщо це узгоджується з правилом фаз Гіббса. Термодинаміка багатозазних багатозазнокомпонентних систем розроблена Дж. Гіббсом [J. Gibbs] у 1875-78. Приклад с. г.: насичена пара в рівновазі з рідиною, рівноважні бінарні системи, розчини при неповній розчинності, множинні сплави т. д.

с. голономна [уклад голономний] (рос. **система голономная** англ. **holonomic system**) – механічна система, у якій усі накладені зв'язки (див. також **зв'язкі механічні**) є геометричними (гологонними). Ці зв'язки накладають обмеження тільки на можливі положення точок і тіл у різні моменти часу, але не на їхні швидкості. Координати точок укладу повинні при її русі задовольняти як диференціальні рівняння руху, так і рівняння зв'язків. Зв'язки називаються **гологонними** й у тому випадку, коли вони накладають обмеження на швидкості точок системи, якщо рівняння зв'язку можуть бути проінтегровані і залежності між швидкостями зведені до залежностей між координатами.

с. гомогенна [уклад гомогенний] (рос. **система гомогенная** англ. **homogeneous system** від грец. $\sigma\mu\omicron\gamma\epsilon\upsilon\sigma$ – однорідний) – термодинамічна система, усі рівноважні параметри якої (наприклад, хімічний склад, густина, тиск) неперервно змінюються в просторі (просторово неоднорідні гомогенні системи) або є сталими (просторово однорідні гомогенні системи). Приклади просторово неоднорідних с. г.: гази, рідини, суміші газів і розчини в зовнішньому полі за умови, що при відсутності поля вони просторово однорідні. У таких

укладах, на відміну від гетерогенних, відсутні поверхні розділу, що відокремлюють одну від іншої частини системи, які відрізняються за складом і властивостями. Таким чином, с. г. повинна бути однофазною, але може бути багатоконпонентною. У нерівноважному стані в с. г. можуть існувати розриви термодинамічних параметрів, наприклад, розриви густини та тиску на фронті ударної хвилі.

с. дворівнева [уклад дворівневий] (рос система двухуровневая; англ double level system) – найпростіша квантова система, що має тільки два енергетичні рівні. Для багатьох задач квантової електроніки, нелінійної оптики та лазерної спектроскопії речовину можна подати у вигляді набору с. д., які розподілені з певною об'ємною густиною і незалежно одна від одної взаємодіють з оточенням і зовнішніми полями.

с. Джорджі [уклад Джорджі] (рос система Джорджи англ Giorgi system) – те саме, що система одиниць МКСА.

с. дзеркально-лінзова [уклад дзеркально-лінзовий] (рос система зеркально-линзовая англ catadioptric optical system) – оптична система, що містить заламлювальні (лінзи) та відбивальні (дзеркала) поверхні. Дзеркала в такій системі, як правило, зменшують габарити прилада, а поєднання абераційних властивостей дзеркальних і лінзових елементів дозволяє одержати необхідну якість зображення при меншій кількості деталей, ніж у лінзових або дзеркальних укладах.

с. динамічна [уклад динамічний] (рос система динамическая; англ dynamic(al) system) – математичний об'єкт, який відповідає реальним системам (фізичним, хімічним, біологічним та ін.), еволюція яких однозначно визначається початковим станом. Динамічний уклад визначається системою рівнянь, що допускають існування на нескінченному інтервалі часу єдиного розв'язку для кожної початкової умови.

с. дисперсна [уклад дисперсний] (рос система дисперсная англ dispersion system) – мікрогетерогенна система, яка складається з двох (або більше) фаз, розділених дуже розвиненою поверхнею.

с. електричних кіл багатофазна [уклад електричних кіл багатофазний] (рос система электрических цепей многофазная англ polyphase system of electrical circuits) – сукупність декількох електричних кіл, у яких діють синусоїдні ерс однієї і тієї ж частоти, зсунуті одна відносно одної за фазою.

с. електровимірювальна детекторна [уклад електровимірювальний детекторний] (рос система детекторная электроизмерительная англ detector electrical type system, detector electrical measuring system) – система вимірювальних приладів з напівпровідниковими діодами, в якій магнітоелектричний вимірювальний уклад застосовується для вимірювання змінного струму та напруги.

с. електровимірювальна теплова [уклад електровимірювальний тепловий] (рос система электроизмерительная тепловая англ thermal electrical measuring system) – система електровимірювальних приладів, яка заснована на тепловій дії електричного струму і викликає видовження або вигин провідника. Прилади вказаного типу застосовуються як вольтметри й амперметри сталої та змінного струму.

с. елементів періодична [уклад елементів періодичний] Д.І. Менделєєва (рос система элементов периодическая Д.И. Менделеева англ periodic system) – система хімічних елементів, що відображає періодичний закон Менделєєва (1869) – періодична залежність фізичних і хімічних властивостей елементів від їхньої атомної ваги (у сучасному формулюванні – від заряду ядра елемента, тобто від атомного номера в с. е. п.). Усі відомі хімічні елементи

утворюють 8 вертикальних стовпчиків – групу, позначених римськими цифрами, що поділяються на дві підгрупи. Горизонтальні ряди с. е. п. називаються еріодами (ix 7) і позначаються арабськими цифрами. Структура с. е. п. цілком відповідає порядку заповнення електронних оболонок в атомах. С. е. п. не довершена, кінцеве число елементів у ній не визначено, продовжуються роботи із синтезу нових елементів.

с. замкнута [уклад (термодинамічний) замкнутий] (рос система (термодинамическая) замкнутая англ closed system) – те саме, що система ізольована

с. ізольована [уклад (термодинамічний) ізольований] система (термодинамічна) замкнута, уклад (термодинамічний) замкнутий] (рос система (термодинамическая) изолированная, система (термодинамическая) замкнутая англ isolated system, closed system) – термодинамічна система, яка перебуває в стані адіабатичної ізоляції від навколишнього середовища, що досягається розміщенням системи в адіабатичній оболонці (напр., у посудині Дьюара), яка виключає обмін системою з навколишнім середовищем (теплова та матеріальна ізоляція). Будь-який процес у такій системі називається адіабатичним процесом

с. імерсійна [уклад імерсійний] (рос система иммерсионная англ immersion system) – об'єктив мікроскопа, у якого простір між покривним склом і зовнішньою поверхнею фронтальної (першої) лінзи об'єктива заповнений прозорою, т. зв. імерсійною рідиною, показник заломлення якої $n > 1$. Використання імерсійної рідини підвищує числову апертуру об'єктива і, як наслідок, – роздільну спроможність мікроскопа.

с. керування слідкувальна [система управління слідкувальна, уклад керування слідкувальний, уклад управління слідкувальний] (рос система управления следящая англ servd-loop)

control) – система автоматичного регулювання, призначена для керування положенням тіла в просторі так, щоб воно з необхідною точністю копіювало (відслідковувало) положення іншого тіла.

с. консервативна [уклад консервативний] у фізиці (рос система консервативная в физике; англ conservative system in physics) – механічна система, при русі якої сума її кінетичної та потенціальної енергій залишається сталою (закон збереження механічної енергії). С. к. – будь-який механічний уклад, який рухається в стаціонарному (такому, що не змінюється з часом) потенціальному силовому полі за умови, що система вільна або накладені на неї зв'язки є ідеальними і не змінюються з часом.

с. Лоренца [уклад Лоренца] (рос система Лоренца англ Lorentzian system) – система трьох нелінійних диференціальних рівнянь першого порядку: $\dot{x} = y - yz$, $\dot{y} = -y + rx - xz$, $\dot{z} = xy - bz$, розв'язки якої в широкій області параметрів є нерегулярними функціями часу і за багатьма своїми характеристиками не відрізняються від випадкових. С. Л. була отримана Е. Лоренцом із рівнянь гідродинаміки як модель для опису теплової конвекції в горизонтальному шарі рідини, що підігрівається знизу (Pr – число Прандтля $r = Ra/Ra_c$ – зведене число Рейля b – визначається вибором моди у Фур'є-розкладі поля швидкості і температури). Уклад Лоренца – один із прикладів динамічної системи, яка має простий фізичний зміст; він демонструє стохастичну поведінку системи.

с. меніскова [уклад менісковий] (рос система менисковая англ meniscus system, concave-convex system, concavo-convex system, convex(o)-concave system) – різновид дзеркальнолінзових систем, у якому для компенсації аберацій дзеркала (чи дзеркал) використовуюється розташовані перед ними меніск – опукло-ввігнута або ввігнуто-опукла лінза

(Д.Д. Максutow, 1941; Д. Габор [D. Gabor]).

с. моноклінна [уклад моноклінний] (рос система моноклинная англ monoclinic system) – одна з шести кристалографічних систем, яка характеризується неоднаковістю періодів повторюваності $a \neq b \neq c$ на трьох осях решітки x, y, z , що утворюють між собою два прямих і один тупий кут.

с. неголомна [уклад неголомний] (рос система неголомная англ. nonholonomic system) – механічна система, на яку, крім геометричних зв'язків, накладені ще диференціальні (кінематичні) зв'язки, що не зводяться до геометричних і називаються неголомними (див. також система голомна). С. н. називається лінійною (нелінійною), якщо рівняння, які описують її, лінійні (нелінійні) відносно швидкостей. Приклад лінійного неголомного укладу – куля, що котиться по шорсткій площині.

с. обертання [уклад обертання] (рос система оборачивающая; англ. erecting system, erector) – оптична система, призначена для повороту зображення на 180° навколо оптичної осі. С. о. бувають призмові та лінзові.

с. одиниць Гаусса [уклад одиниць Гаусса] (рос система единиц Гаусса англ. three-dimensional Gaussian system) – система одиниць електричних і магнітних величин з основними одиницями: сантиметр, грам, секунда, у якій діелектрична (ϵ) і магнітна (μ) проникності є безрозмірними величинами, причому для вакууму $\epsilon = 1$ і $\mu = 1$. Одиниці електричних величин у с. о. Г. дорівнюють одиницям абсолютної електростатичної системи СГСЕ, а одиниці магнітних величин – одиницям електромагнітної системи СГСМ. Ці системи побудовані однотипно, тому с. о. Г. часто називають симетричною системою СГС (див. також система одиниць СГС). (К.Ф. Гаусс [K.F. Gauss, 1832].)

с. одиниць метрична [уклад одиниць метричний] (рос система единиц метрическая англ. metric system) – система одиниць вимірювання фізичних величин, в основу якої покладені метр і кілограм, причому всі кратні та частинні одиниці системи виходять з головних одиниць (для даної області вимірювань) множенням або діленням їх на степінь числа 10.

с. одиниць Міжнародна [уклад одиниць Міжнародний] (рос система единиц Международная англ. International system of units, SI system франц. – Systeme International d'Unites, скорочено SI, в українській транскрипції – CI) – система одиниць фізичних величин, прийнята 11-ю Генеральною конференцією з мір і ваг (1960). Основні одиниці – метр, кілограм, секунда; Ампер, Кельвін, свічка, моль.

с. одиниць МКГСС [уклад одиниць МКГСС] (рос система единиц МКГСС; англ. MKGSS system) – система одиниць вимірювання механічних величин, основними одиницями якої є: метр (м), кілограм-сила (кгс) і секунда (сек).

с. одиниць МКС [уклад одиниць МКС] (рос система единиц МКС; англ. MKS system, meter-kilogram-second system) – система одиниць вимірювання механічних величин, основними одиницями якої є: метр (м), кілограм (кг) маси і секунда (сек).

с. одиниць МКСА [уклад одиниць МКСА, система Джорджі, уклад Джорджі] (рос система единиц МКСА, система Джорджі англ. MKSA system, Giorgi system, meter-kilogram-second-ampere system) – система одиниць вимірювання електричних і магнітних величин, основними одиницями якої є: метр (м), кілограм (кг), секунда (сек) і Ампер (А).

с. одиниць МКСГ [уклад одиниць МКСГ] (рос система единиц МКСГ; англ. MKSG system) – система одиниць вимірювання теплових величин, основними одиницями якої є: метр (м), кілограм (кг), секунда (сек) і градус Кельвіна (К).

с. одиниць МТС [уклад одиниць МТС] (рос система одиниць МТС; англ MTS system) – система одиниць вимірювання механічних величин, основними одиницями якої є: метр (м), тонна (т) і секунда(с).

с. одиниць СГС [уклад одиниць СГС] (рос система одиниць СГС; англ SGS system) – система одиниць вимірювання фізичних величин, основними одиницями якої є: сантиметр(см), грам(г) і секунда(сек). Найважливішими похідними одиницями є: одиниця швидкості – см/сек, прискорення – см/сек², сили – дина, роботи і енергії – ерг, потужності – ерг/сек, динамічної в'язкості – Пуаз, кінематичної в'язкості – Стокс, частоти – Герц(Гц).

с. одиниць СІ [уклад одиниць СІ] (рос система одиниць СІ; англ SI system) – див. система одиниць Міжнародна

с. одиниць Харттрі [уклад одиниць Харттрі] (рос система одиниць Харттрі англ Hartreesystem of units) – природна система одиниць з основними одиницями: зарядом електрона, масою електрона, радіусом першої борівської орбіти атома водню та сталою Планка. Система знаходить застосування у ядерній фізиці.

с. оптична ідеальна [уклад оптичний ідеальний] (рос система оптична ідеальна англ perfect optics, perfect optical system, perfect optical train) – оптична система, що створює ідеальне (безабераційне) зображення в представленнях геометричної оптики для гомоцентричних пучків променів у вузькому значенні с. о. і. – модель будь-якої центрованої оптичної системи для параксіальних (близьковісних) світлових променів.

с. подвійна [уклад подвійний] (рос система подвійна англ double system) – див. діаграма стану

с. різностайна [уклад різностайний] (рос система гетерогенна англ heterogeneous system) – те саме, що система гетерогенна

с. сонячна [уклад сонячний] (рос система сонячна англ Solar system) – система космічних тіл (Сонце, планети, супутники, комети, метеорна речовина, космічний пил), що рухаються в області переважної гравітаційної дії Сонця.

с. термодинамічна [уклад термодинамічний] (рос система термодинамічна англ thermodynamic system) – система, що складається з великого числа частинок, для якої справедливий закон термодинаміки. С. т. може перебувати в стані термодинамічної рівноваги, а значить для неї визначене поняття температури

с. термодинамічна замкнута [уклад (термодинамічний) замкнутий] (рос система (термодинамічна) замкнутая англ closed system) – те саме, що система ізольована

с. термодинамічна ізольована [уклад (термодинамічний) ізольований] (рос система (термодинамічна) замкнута, уклад (термодинамічний) замкнутий) (рос система (термодинамічна) изолированная, система (термодинамічна) замкнутая англ isolated system, closed system) – те саме, що система ізольована

с. уповільнювальна [уклад уповільнювальний] (рос система уповільнювальна англ perfect optics, perfect optical system, perfect optical train) – пристрій, що формує та каналує електромагнітні хвилі з фазовою швидкістю, меншою від швидкості світла у вакуумі (уповільнені хвилі), і забезпечує їх тривалу, синхронну взаємодію з потоками заряджених частинок.

с. управління слідкувальна [уклад управління слідкувальний] (рос система управління слідкувальна англ servq-loop control) – те саме, що й система керування слідкувальна

с. функцій ортогональна [уклад функцій ортогональний] (рос система функцій ортогональна англ orthogonal function system) від грец орθωνίος –

прямокутний) – скінченна або зліченна система функцій $\{\varphi_i(x)\}$, що належать (сепарабельному) гільбертовому простору $L^2(a, b)$ (квадратично інтегровних функцій) і задовольняє умови

$$\int_a^b \varphi_i(x) \varphi_j^*(x) g(x) dx = \begin{cases} 0, & i \neq j, \\ \lambda_i > 0, & i = j. \end{cases}$$

Функція $g(x)$ називається в а г о ю с. ф. о., * означає комплексне спряження. Якщо всі $\lambda_i = 1$, то с. ф. о. називається ортонормованою. С. ф. о. називається повною, якщо для будь-якої функції

$f(x) \in L^2(a, b)$ існує ряд Фур'є $\sum_n c_n \varphi_n(x)$,

що збігається до $f(x)$, такий ряд буде єдиним. Усяка лінійно незалежна (повна) система функцій приводиться за допомогою процедури ортогоналізації (див. також **система векторів ортонормована**) до (повної) нормованої с. ф. о. Приклади повних с. ф. о.: тригонометрична система функцій на відрізку $[-1, 1]$; системи ортогональних поліномів системи Хаара.

с-ми автоматичної адаптації [уклади автоматичної адаптації] (рос системи автоматической адаптации; англ adaptive systems, automatic adaptation systems) – те саме, що **системи самопристосовні**.

с-ми адаптивні [уклади адаптивні] (рос системы адаптивные; англ adaptive systems, automatic adaptation systems) – те саме, що **системи самопристосовні**.

с-ми афокальні [уклади афокальні] (рос системы афокальные англ afocal systems) – те саме, що **системи телескопічні**.

с-ми дисипативні [уклади дисипативні] (рос системы диссипативные англ dissipative systems) – динамічні системи, у яких повна механічна енергія при русі неперервно зменшується, переходячи в інші, немеханічні форми енергії, наприклад, у тепло.

с-ми коливні зв'язані [уклади коливні зв'язані] (рос системы колебательные связанные англ coupled oscillating systems, coupled vibrating systems) – коливні системи з двома та більше ступенями вільності, що розглядаються як сукупність систем з одним ступенем вільності кожна, які взаємодіють одна з одною.

с-ми коливні параметричні [уклади коливні параметричні] (рос системы колебательные параметрические англ parametric oscillating systems, parametric vibrating systems) – коливні та хвильові системи зі змінюваними в часі "енергомісткими" параметрами, зміна яких пов'язана з виконанням роботи. Такими є довжина маятника, натяг струни, ємність або індуктивність електричного контура та ін. У с. к. п. змінюється енергія коливань (хвиль), а також власна частота коливної системи або швидкість поширення хвиль. Розрізняють резонансні та нерезонансні с. к. п.

с-ми коливні розподілені [с-ми коливні суцільні, уклади коливні розподілені, уклади коливні суцільні] (рос системы колебательные распределенные, системы колебательные сплошные англ distributed oscillating systems, distributed vibrating systems, continuous oscillating systems, continuous vibrating systems) – фізичні системи, у яких властивостями, що роблять їх коливними (наприклад, маса і пружність у механічних системах, індуктивність і ємність в електричних), у тій чи іншій мірі характеризуються всі елементи системи, тобто ці властивості розподілені по всій системі. Усі реальні коливні уклади – розподілені системи, якщо знехтувати їх атомною структурою. Розподілені системи мають нескінченно велике число ступенів вільності, внаслідок чого їм властиве нескінченно велике число нормальних коливань.

с-ми коливні суцільні [уклади коливні суцільні] (рос системы колебательные сплошные англ continuous

oscillating systems, continuous vibrating systems – те саме, що системи **коливні розподілені**

с-ми лінійні [уклади лінійні] (рос. **системы линейные** англ. **linear systems**) – системи, процесів яких задовольняють принцип суперпозиції й описуються лінійними рівняннями. С. л. зазвичай є ідеалізацією реальної системи. Спрощення можуть відноситися як до параметрів, що характеризують систему, так і до процесів (рухів) у ній. До с. л. належать усі види суцільних середовищ (газ, рідина, тверде тіло, плазма) при поширенні в них хвильових збурень малої амплітуди, коли параметри, що характеризують ці середовища (густина, пружність, провідність, діелектрична та магнітна проникності і т.д.), можна вважати сталими, у тому або іншому наближенні не залежними від інтенсивності хвиль.

с-ми невпорядковані [уклади невпорядковані] (рос. **системы неупорядоченные** англ. **disordered systems, irregular systems**) – речовини в конденсованому стані, у яких відсутня чітка упорядкованість розташування атомів, тобто відсутній далекий порядок (рідкі й аморфні речовини, тверді розчинки, високотемпературні фази деяких сполук (див. також **суперпровідники іонні**). Наближений опис с. н. є можливим у термінах дозволених і заборонених зон (див. також **теорія зонна**).

с-ми нелінійні [уклади нелінійні] (рос. **системы нелинейные** англ. **nonlinear systems**) – коливні (хвильові) системи, процеси в яких не задовольняють принцип суперпозиції. Усі реальні фізичні системи нелінійні, їх можна вважати лінійними лише наближено – при малих інтенсивностях коливальних і хвильових процесів. С. н. поділяються на два класи консервативні системи, в яких енергія коливальних (хвильових) процесів зберігається, і неконсервативні, в яких енергія дисипує (дисипативні уклади) або надходить у систему від зовнішніх джерел (активні системи).

с-ми одиниць [уклади одиниць] (рос. **системы единиц** англ. **systems of units**) – сукупності основних і похідних одиниць вимірювання фізичних величин, які охоплюють певні області вимірювань (механічні, електричні, теплові вимірювання і т. д.). У ролі основних одиниць обирають незалежні одиниці, які можна відтворити у вигляді якомога точніших еталонів. Похідні одиниці визначаються через основні за допомогою рівнянь, що подають математичний запис законів фізики.

с-ми одиниць динамічні [уклади одиниць динамічні] (рос. **системы единиц динамические** англ. **dynamic(al) systems of units**) – системи одиниць вимірювання, в яких до числа основних входять одиниця маси, а одиниця сили визначається як похідна. До с. о. д. належать система СГС та Міжнародна система одиниць. Див. також **система одиниць**

с-ми одиниць природні [уклади одиниць природні] (рос. **системы единиц естественные** англ. **natural systems**) – системи одиниць вимірювань, у яких за основні одиниці прийнято фундаментальні сталі – швидкість світла у вакуумі c , гравітаційну сталу G , сталу Планка h , сталу Больцмана k , число Авогадро N_A та ін. Наприклад, у с. о. п. Планка прийнято $c = h = G = k = 1$; вона зручна для опису процесів, у яких одночасно суттєвими є квантові та гравітаційні ефекти, напр., у теорії чорних дір і теорії раннього Всесвіту.

с-ми одиниць раціоналізовані [уклади одиниць раціоналізовані] (рос. **системы единиц рационализованные** англ. **rationalized systems of units**) – системи одиниць, у яких розміри похідних одиниць вимірювання електричних і магнітних величин підібрані такими, щоб виключити ірраціональний множник 4π з основних рівнянь теорії електромагнетизму з метою надати їм найбільш простого і логічно досконалого вигляду.

с-ми оптичні растрові [уклади оптичні растрові] (рос. **системы оптические растровые** англ. **raster optical systems**) – клас оптичних систем, основним елементом яких є растр

с-ми плазмооптичні [уклади плазмооптичні] (рос. **системы плазмооптические** англ. **plasma optical systems**) – корпускулярно-оптичні системи, в яких для фокусування (цілеспрямованої зміни фазового об'єму потоку заряджених частинок) використовуються електричні та (або) магнітні поля, створені за допомогою квазінейтральної або зарядженої плазми.

с-ми самоприсосовні [уклади самоприсосовні, системи автоматичної адаптації, уклади автоматичної адаптації, системи адаптивні, уклади адаптивні] (рос. **системы самоприспосабливающиеся, системы автоматической адаптации, системы адаптивные**; англ. **adaptive systems, automatic adaptation systems**) – клас систем автоматичного керування, у яких автоматично змінюється спосіб функціонування керувальної частини з метою здійснення найкращого певному розумінні управління об'єктом.

с-ми статичні [уклади статичні] автоматичного регулювання (рос. **системы статические** автоматического регулирования; англ. **static systems of automatic control**) – системи, в яких значення регульовного параметра відрізняється на величину статистичної похибки від заданого значення і залежить від вхідного сигналу (див. також **регулювання автоматичне**).

с-ми статично невизначимі [уклади статично невизначимі] (рос. **системы статически неопределимые** англ. **statically indeterminate systems**) – такі механічні конструкції (балки, ферми, рами тощо), в елементах яких не можна зрівняти статички визначити дійові зусилля. Це пов'язано з існуванням таких геометрично незмінних конструкціях додаткових надлишкових зв'язків.

Особливістю с. с. н. є можливість існування в них сил при відсутності зовнішніх навантажень, пов'язаних із неточностями складання, температурними впливами тощо.

с-ми телескопічні [системи афокальні, уклади афокальні, уклади телескопічні] (рос. **системы телескопические, системы афокальные** англ. **telescopic systems, afocal systems**) – оптичні системи, фокуси яких лежать у нескінченності. С. т. змінюють діаметр і нахил паралельного пучка променів відносно оптичної осі, не порушуючи паралельності променів у пучку. С. т. застосовують для розглядання віддалених предметів під збільшеними кутами зору, що створює ефект наближення предмета до спостерігача. Прикладами с. т. є телескоп, зорова труба.

СИСТЕМАТИКА [таксономія] (рос. **систематика, таксономия** англ. **taxonomy**).

с. ізотопів [таксономія ізотопів] (рос. **систематика изотопов** англ. **isotope taxonomy**) – область ядерної фізики, де вивчається проблема раціональної класифікації ізотопів, яка відображає взаємозв'язок ядер атомів різних хімічних елементів і закономірності в їх основних властивостях (масах, бета-стійкості, поширеності, моментах та ін.).

с. кристалів [таксономія кристалів] (рос. **систематика кристаллов** англ. **crystal taxonomy**) – поділ кристалів за геометричними та фізичними ознаками. У кристалофізиці користуються поділом кристалів на 7 систем (сингоній) за характером констант решітки; на 32 класи кристалів – за макросиметрією і на 230 просторових груп за мікросиметрією.

СІТО (рос. **сито** англ. **sieve, bolt(er), mesh, riddle, cribble, cover, screen, separator**; (для крупних фракцій) **scalp(er)**).

сіта молекулярні (рос. **сита молекулярные** англ. **molecular sieves**) –

пористі адсорбенти, у яких розміри пор або більш вузьких входів у пори близькі до розмірів молекул.

СИФОН, -а (рос **сифон** англ **siphon** (**spillway**), **trap**, **fixture trap**, **lift tube**, **rising pipe**, **bottom gate**, **crane**; (у каналізації) **interceptor**) – вигнута трубка з колінами різної довжини, по якій переливається рідина з посудини з вищим рівнем у посудину з нижчим рівнем, причому верхній переріз трубки розташований вище за рівень рідини у верхній посудині.

СІМЕНС, -а, См [мо] (рос **Сименс** См, **мк** англ **siemens** S, **mho**) – одиниця СІ електричної провідності. Названа на честь Е.В. Сіменса [E.W. Siemens]. 1 См дорівнює електричній провідності провідника, що має опір 1 Ом.

СІРКА (рос **серя** англ **sulfur**), S – хімічний елемент VI групи періодичної системи елементів, атомний номер 16, атомна маса 32,066. Природна с. – суміш 4 ізотопів ^{32}S (95,02 %) – ^{34}S та ^{36}S (0,02%). Конфігурація зовнішніх електронних оболонок атома $3s^2p^4$, енергія іонізації – 10,360 еВ. Утворює ряд поліморфних модифікацій. Хімічно активна, при нагріванні реагує з переважною більшістю елементів.

СКАНДІЙ, -ю (рос **скандий** англ **scandium**), Sc – хімічний елемент III групи періодичної системи елементів, атомний номер 21, атомна маса 44,956, належить до рідкісноземельних елементів

СКЕЙЛІНГ, -у (рос. **скейлинг**; англ. **scaling**) – те саме, що **інваріантність масштаба**.

СКИАТРОН, -а (рос **скиатрон** англ **dark-trace tube**) – електроннопроменевий прилад для перетворення електричних сигналів у

видиме зображення, який базується на забарвленні йонних кристалів під дією електронного пучка.

СКЛЕРОМЕТР, -а (рос **склерометр** англ **sclerometer**, **hardness meter**) – прилад для вимірювання твердості різноманітних тіл методом дряпання. С. складається із загостреного кристала алмазу, яким на плоскій поверхні випробуваного твердого тіла роблять під навантаженням прямолінійну подряпину за заданим напрямком у площині.

СКЛЕРОМЕТРІЯ (рос **склерометрия** англ **sclerometry**) – техніка вимірювання твердості тіл.

СКЛО (рос **стекло** англ **glass**).

с. лазерне (рос **стекло лазерное** англ **laser glass**) – один із видів активного середовища твердотільних лазерів. Синтезовано десятки багатокомпонентних стекол, що розрізняються за хімічним складом, на яких отримано ефект генерації. Генераційними переходами в с. л. є випромінювальні переходи між енергетичними рівнями домішкових активних іонів (див. також **лазер твердотільний**), головним чином йонів Nd^{3+} , а також іонів Er^{3+} .

с. металеве [метглас] (рос **стекло металлическое**, **метглас** англ **metal glass**, **metglass**) – різновид аморфних металів, аморфний сплав із металічним типом провідності, що не має далекого порядку в просторовому розташуванні атомів і характеризується макроскопічним коефіцієнтом в'язкості зсуву $\eta \geq 10^{14} - 10^{15}$ Па. Металеві стекла мають унікальне поєднання високих механічних, магнітних, електричних і корозійних властивостей.

с. оптичне (рос **стекло оптическое** англ **optical glass**) – скло, призначене для виготовлення прозорих елементів оптичних систем, які формують зображення, трансформують світлові потоки або передають інформацію (лінз, призм, пластин

тощо). Відмітною рисою с. о. є малі втрати світла на поглинання та розсіяння в робочому спектральному діапазоні, а також висока однорідність за показником залому (до 10^{-6} см⁻¹). С. о. підрозділяються на безбарвні, кольорові, с. о. для трансформації випромінювання, реєстрації оптичного та іонізувального випромінювань і для передачі інформації в складі волоконних та інтегральних оптичних елементів. С. о. виготовляють різноманітного хімічного складу на основі двоокису кремнію SiO₂ з добавками окисів металів Al, Mg і т.д. Залежні від хімічного складу, розрізняють марки скла: крони, флінти тощо. Кожна марка характеризується показником залому та його дисперсією – залежністю показника залому від довжини світлової хвилі. Виробляється близько 300 марок с. о.

с. увіолеве (рос **стекло увиолевое** англ **uvioi glass**) – сорт скла з підвищеною прозорістю в ультрафіолетовій області спектру. Короткохвильова межа пропускання с. у. при товщині 1 мм лежить поблизу 240 – 290 нм. С. у. застосовується для виготовлення балонів спеціальних джерел світла, світлофільтрів

СКЛУВАННЯ (рос **стеклование** англ **glass transition, vitrification**) – процес переходу переохолодженої рідини в склоподібний (склистий) стан, при якому заморожуються структурні форми рідини, присутні при температурах вище температури склування.

СКІЛЮВАННЯ (рос **скальвание** англ **chipping**) – синонім до терміна "деформація зсуву", зазвичай уживаний стосовно анізотропних тіл волокнистої структури (дерева і т.п.), і переважно до тих площин, опір зсуву по яких є характерним для даного матеріалу. Так, для дерева розрізняють сколювання уздовж волоконі попереку.

СКОРОЧЕННЯ (рос **сокращение** англ **shortening**; (пониження) **reduction, reducing, cutting-down**; (стиснення) **shrinkage**; (скорочений вигляд) **abridgement**; (мат.) **cancellation**; (м'язів) **clonus**; (слів) **abbreviation**).

с. Лоренца-Фіцджеральда (рос **сокращение Лоренца-Фитцджеральда** англ **Lorentz-Fitzgerald shortening**) – фізична гіпотеза про скорочення поздовжніх розмірів тіл при русі, запропонована для пояснення негативного результату досліду Майкельсона Дж. Фіцджеральдом [G. Fitzgerald, 1891], а потім незалежно Г. Лоренцом [G. Lorentz, 1892-93].

с. м'язове (рос **сокращение мышечное** англ **clonus**) – складне біологічне явище, в основі якого лежать супряжені в часі й у просторі фізичні, хімічні та фізико-хімічні процеси, що призводять врешті до скорочення м'язата здійснення роботи (ізотонічне м'язове скорочення) або при фіксованій довжині м'язата – до розвитку в ньому напруження (ізометричне м'язове скорочення).

СКРАПЛЕННЯ [зрідження] (рос **сжижение, ожигение**; англ **liquefaction (process), fluidization**).

с. газів [зрідження газів] (рос **сжижение газов, сжижение газов**; англ **gas liquefaction, gas fluidization**) – роблять при охолодженні газів нижче критичної температури (див. також **точка критична**). Сучасні методи с. г. базуються на охолодженні попередньо стисненого газу при ефекті Джоуля-Томсона, ізоентропійному розширенні газу з виконанням зовнішньої роботи в детандері та при випусканні газу з посудини сталого об'єму (вихлип). Термодинамічно найефективнішим є метод г. с. за допомогою детандера.

СКУПЧЕННЯ, род мн. **-ень** (рос **скопления** англ **clusters, clumps**,

aggregates, clouds; (зоряні) asterisms; (електронів) bunches).

с. зоряні скоплення звёздные *англ stars clusters, asterisms* – гравітаційно зв'язані угруповання зір однакового віку та спільного походження. Розрізняють кульові та розсіяні скупчення. У Галактиці перші відрізняються від других не стільки зовнішнім виглядом, скільки більшим віком і характерним для старих зоряних систем хімічним складом.

с. зоряні розсіяні (рос **скопления звёздные рассеянные** *англ open star clusters*) – зоряні скупчення, що населяють диск Галактики. Пов'язані спільністю походження мають практично однаковий вік (10^6 – 10^9 років) і хімічний склад (близький до Сонячного вміст важких елементів).

СЛІД, -у (рос **след** *англ trace, track, dint*; (хвіст) **trail**; (мат.) **trace, spur**).

с. аеродинамічний [слід супутний] (рос **след аэродинамический, след спутный**; *англ aerodynamic trail, aircraft trail*) – область пригальмованої рідини (газу), що виникає на деякому просторі за тілом, яке обтікається потоком рідини (газу); є примежовим шаром, який зійшов з тіла, що обтікається.

с. матриці (рос **след матрицы** *англ trace of matrix, spur of matrix*) – сума діагональних елементів матриці.

с. оператора (рос **след оператора** *англ trace of operator*) – див. **слід матриці**

с. супутний (рос **след спутный** *англ aircraft trail*) – те саме, що **слід аеродинамічний**

СЛІПОТА (рос **слепота** *англ blindness*)

с. колірна (рос **слепота цветовая** *англ color blindness*) – відсутність у людини здатності розрізняти певні кольори, які різко відрізняються за нормального кольорового зору. Див. також **дихромазія**.

СЛУХ, -у (рос **слух** *англ ear, hearing*) – здатність живого організму отримувати інформацію про зовнішній світ, сприймаючи звукові коливання навколишнього середовища за допомогою спеціального нервового механізму – звукового (слухового) аналізатора. До основних властивостей с. можна віднести здатність до розрізнення частоти й інтенсивності звуків, до аналізу складних звуків і до оцінки їх властивостей, визначати положення джерела звуку в просторі, досить надійно виділяти один зі звукових сигналів на тлі інших і т. д.

СЛЮДА (рос **слюда** *англ mica*) – мінерал, особлива група алюмосилікатів. Основу структури слюд складають двовимірні шари (листки) кремнієкисневих тетраедрів, з'єднаних з спільними вершинами; 1/4 йонів Si у тетраедрах заміщена йонами Al; вільні зв'язки йонів O спрямовані в один бік і компенсовані йонами металів. Специфічні властивості слюд: майже цілковита спайність, висока пружність і гнучкість листочків, низька твердість, хороші електроізоляційні властивості, високі механічні характеристики.

с. біла (рос. **слюда белая**; *англ. muscovite [mica]*) – те саме, що **мусковіт**.

СМУТА (рос **полоса** *англ band, streak, strip, stripe*; (лісозахисна) **belt**; (ділянка) **stretch**; (тлв) **bar**; (інтерференційна дифракційна) **fringe**; (стрічка) **strap**; (лист) **sheet**; (мет.) **piece, bar**; (перенесення матеріалу при терті) **stringer**).

с. поглинання власна (рос **полоса поглощения собственная** *англ resonance absorption band*) – смуга оптичного спектру поглинання, що відповідає частоті власних коливань електронів в атомах (молекулах) поглинальної речовини. При збігу частоти надхідного світла з власною частотою електрона має місце резонанс коливань, який зумовлює поглинання світла.

смуги однакового нахилу (рос. **полосы равного наклона** англ. **equal slope bands**) – темні та світлі почерезні смуги (інтерференційні смуги), які виникають при падінні світла на плоскопаралельну пластину в результаті інтерференції променів, які відбиті від верхньої та нижньої її поверхонь і виходять паралельно один одному під певним кутом до поверхні пластинки, різним для різних смуг.

смуги однакового хроматичного порядку (рос. **полосы равного хроматического порядка** англ. **equal chromatic order bands**) – інтерференційні смуги, що спостерігаються в спектрі світла після проходження паралельним світловим пучком тонкого шару (див. також **оптика тонких шарів**) і відповідають незмінності величини nt/λ , де t – товщина шару, n – показник залому речовини шару, λ – довжина хвилі. Смуги однакового хроматичного порядку виникають за тих самих умов, що й смуги однакової товщини, і так само локалізовані поблизу поверхні шару, але спостерігаються крізь спектроскоп.

смуги однакової товщини (рос. **полосы равной толщины** англ. **equal thickness bands**) – інтерференційні смуги, що спостерігаються при освітленні тонких оптично прозорих шарів (плівок) змінної товщини пучком паралельних променів і окреслюють лінії однакової оптичної товщини

смуги поглинання (в атмосфері) (рос. **полосы поглощения** (в атмосфері); англ. **absorption bands** [in atmosphere]) – області спектру, в яких атмосфера поглинає випромінювання, що проходить крізь неї. С. п. атмосфери зумовлені поглинанням газами, кількість яких в атмосфері практично не змінюється з висотою (O_2 , N_2 та ін.), а також змінними складовими атмосфери (водяна пара, CO_2 , O_3), причому останні відіграють основну роль.

смуги пропускання (рос. **полосы пропускания** англ. **passband, passband, bandpass, transmission band**) – область

частот, у якій коливання, що проходять через радіотехнічні, акустичні, оптичні й інші пристрої, змінюють свою амплітуду та інші параметри у встановлених межах.

СОБІДУС, -у (рос. **солидус** англ. **solidus** [line]) – крива (у двокомпонентних системах), поверхня (у трикомпонентних) або гіперповерхня (у багатокомпонентних), що відокремлює на діаграмі стану область рівноважної кристалізації розчину (розплаву) від області, у якій система перебуває у твердому стані. С. – графічне зображення залежності температур кінця рівноважної кристалізації розчинів від їх складу.

СОЛЮБІЛІЗАЦІЯ (рос. **солюбилизация** англ. **solubilization**) – явище колоїдного розчинення, яке являє собою самочинний перехід у розчин нерозчинних або малорозчинних речовин (наприклад, вуглеводнів у воді) під дією поверхневоактивних речовин, які вводяться у вигляді малих добавок у розчинник.

СОЛЯРИЗАЦІЯ (рос. **соляризация** англ. **solarization**) – фотографічний ефект, який полягає в тому, що при великій засвіченості фотографічного матеріалу почорніння, яке відбувається на ньому після проявлення, має тим меншу оптичну густину, чим більша кількість освітлення, а не навпаки, як це має місце при помірних кількостях освітлення, що зазвичай застосовуються у фотографії.

СОЛЬВАТАЦІЯ (рос. **сольватация** англ. **solvation**) – приєднання розчинника до речовини; розрізняють с. йонів, молекул, макромолекул, частинок у дисперсних системах, с. з утворенням твердих сольватів. Окремий випадок с. – гідратація, тобто приєднання молекул води.

СОН, **-а** в акустиці (*рос. сон* в акустике; *англ. son*) – одиниця умовної шкали гучності звуку, яка виражає безпосередню суб'єктивну оцінку порівняльної гучності чистого тону. 1 сон відповідає рівню гучності 40 фонів при частоті 1000 Гц.

СОНЦЕ (*рос. Солнце* *англ. Sun*) – центральне тіло сонячної системи, у якому зосереджено 99,866% усієї маси сонячної системи; найближча до Землі зоря. Радіус С. $6,96 \cdot 10^5$ км (у 109 разів більша радіуса Землі); маса С. $1,9910^{30}$ кг (у 333 тисячі разів більше маси Землі). Розподіл енергії в спектрі випромінювання С. близький до випромінювання цілковитого чорного тіла з ефективною температурою 5770 К.

с. несправжнє [паргелій] (*рос. солнце ложное, паргелий*; *англ. parhelion*) – ряд атмосферно-оптичних явищ, які належать до групи гало і полягають у появі на небесному зводі невеликої округлої світлової плями, що іноді має значну яскравість і тому нагадує сонячний диск.

СОПЛО (*рос. сопло* *англ. nozzle, snout, jet, orifice, bleed, head*) – канал змінного перерізу, у якому відбувається прискорення газу або рідини. Сопла застосовуються для одержання швидкості потоку заданої величини (в аеродинамічних трубах, реактивних двигунах, інжекторах, турбінах і т.п.), для вимірювання й регулювання витрати газу або рідини (у дро-сельних пристроях, регуляторах і т.п.) та для інших цілей.

СОРБЦІЯ (*рос. сорбция* *англ. sorption*) – фізико-хімічний процес, у результаті якого відбувається поглинання яким-небудь тілом газів, пари або розчинених речовин із навколишнього середовища. С. включає як адсорбцію – поглинання речовини на поверхні розділу фаз, так і абсорбцію – поглинання речовини всім об'ємом поглиначка.

СПАЙНІСТЬ, **-ості** (*рос. спайность* *англ. cleavability*; (*крист.*) *cleavage*).

с. мінералів (*рос. спайность минералов* *англ. mineral cleavage*) – здатність багатьох монокристалічних мінералів розколюватися або розщеплюватися вздовж найщільніших вузлових площин кристалічної решітки.

СПАЛАХ, **-у** (*рос. вспышка* *англ. flare, flash, burst, explosion, outburst, scintillation*; (*займання*) *inflammation*).

с. гелієвий в астрофізиці (*рос. вспышка гелиевая* в астрофизике; *англ. helium flare*) – процес на зорях, зумовлений виділенням за короткий час значної енергії при термоядерному горінні гелію; викликає зміну хімічного складу зірок, а іноді і їхньої структури. С. г. розглядають у теорії еволюції зірок, зокрема еволюції тісних подвійних зір.

с. на Сонці (*рос. вспышка на Солнце* *англ. Solar flare*) – нестаціонарний процес в атмосфері Сонця, що являє собою наймогутніший з усіх проявів сонячної активності. У великих спалахах на Сонці виділення енергії досягає $(1-3) \cdot 10^{32}$ ерг за час приблизно 10^3 с, що відповідає середній потужності $(1-3) \cdot 10^{29}$ ерг·с⁻¹. Основна частина енергії спалаху виділяється у вигляді викидів плазми, що рухаються в сонячній короні і міжпланетному просторі зі швидкостями до 1000 км·с⁻¹, потоків прискорених до гігантських енергій частинок, жорсткого електромагнітного випромінювання.

с-хи хромосферні (*рос. вспышки хромосферные* *англ. chromosphere flares*) – те саме, що флюкули.

СПЕ́КЛИ, **-ів**, *мн.* (*рос. спеклы*; *англ. speckles*; від *англ. speckle* – плямка, крапинка) – плямиста структура розподілу інтенсивності когерентного світла, відбитого від шорсткої поверхні, нерівності якої співмірні з довжиною світлової хвилі, або світла, що пройшло через середовище з ви-

падковими флуктуаціями показника залому.

СПЕКТР, -у 1 (рос. спектр; англ. spectrum; від лат. spectrum – представлення, образ) – сукупність усіх значень якої-небудь фізичної величини, що описує систему або процес. Найчастіше розглядають частотний розподіл даної фізичної величини.

с. акустичний (рос. спектр акустический; англ. acoustic spectrum) – те саме, що **спектрзв'юка**

с. дуговой (рос. спектр дуговой; англ. arc spectrum) – спектр, характерний для світіння якого-небудь газу при дуговому розряді.

с. зв'юка (рос. спектр звюка; англ. sound spectrum, acoustic spectrum, audible frequency spectrum) – характеристика звюка, яка виражає його частотний (спектральний) склад. Спектри можуть бути лінійчастими, коли вони містять окремі частоти, суцільними, коли вони мають неперервну сукупність частот, і комбінованими, тобто мати як суцільні ділянки, такі окремі частоти

с. коливаний (рос. спектр колебаний; англ. oscillation spectrum, vibration(al) spectrum) – сукупність простих гармонічних коливань, на які може бути розкладено складний коливальний рух.

с. магнітний (рос. спектр магнітний; англ. magnetic field pattern) – залежність магнітної проникності тіла чи речовини (або їхньої магнітної сприйнятливості) від частоти змінного магнітного поля.

с. неперервний (рос. спектр непрерывный; англ. continuous spectrum) – те саме, що **спектрсуцільний**

с. оператора (рос. спектр оператора; англ. operator spectrum) – сукупність власних значень, на які може бути розкладено оператор, що здійснює перетворення функції в n -вимірному просторі.

с. суцільний [спектр неперервний] (рос. спектр сплошной; спектр непре-

рывный англ. continuous spectrum) – спектр випромінювання або поглинання, в якому присутня неперервна сукупність частот (довжин хвиль). С. с. виникає внаслідок внутрішньоатомних або внутрішньомолекулярних переходів між двома станами, з яких принаймні один характеризується неперервним рядом енергії. С. с. випромінюється в таких процесах, як іонізація, рекомбінація, гальмівне випромінювання та поглинання тощо. Прикладом с. с. є випромінювання нагрітих тіл, що утворюється внаслідок сильної взаємодії окремих випромінювачів один із одним, розширення енергетичних рівнів і великої оптичної густини речовини.

сп'ектри атомні (рос. спектры атомные; англ. atomic spectra) – спектри поглинання та випромінювання вільних атомів або атомів зі слабкою взаємодією, які виникають при випромінювальних квантових переходах між їхніми рівнями енергії. Спостерігаються у розріджених газах або парах та у плазмі. С. а. лінійчасті, тобто складаються з окремих спектральних ліній, кожна з яких відповідає переходу між двома електронними рівнями енергії атома E_i та E_k і характеризується значенням частоти ν електромагнітного випромінювання, що поглинається й випромінюється: $h\nu = E_i - E_k$. Поряд із частотою ν [с^{-1}], спектральна лінія характеризується хвильовим числом ν/c [см^{-1}] (c – швидкість світла) і довжиною хвилі $\lambda = c/\nu$ [нм або мкм]. Для даного елемента можуть спостерігатися спектральні лінії нейтрального атома (прийнято ставити цифру I біля символу хімічного елемента лінії, наприклад NaI для Na) і спектральні лінії йонізованого атома (цифри II, III ..., наприклад, NaII, NaIII ... для Na^+ , Na^{++} ...).

сп'ектри видимого випромінювання (рос. спектры видимого излучения; англ. visible(-light) spectra) – те саме, що **сп'ектри оптичні**.

сп'ектри випромінювання (рос. спектры испускания; англ. emission

spectra) – залежність інтенсивності випромінювання, висланого тілом, від частоти або довжини хвилі.

спékтри дискрeтні (рос спектры дискретные англ discontinuous spectra, discrete spectra) – те саме, що **спékтри лінійча(с)ті**.

спékтри дифракційні (рос спектры дифракционные англ diffraction spectra) – спектри, які отримують за допомогою дифракційної решітки як дисперсійної системи в результаті інтерференції дифрагованого на ній світла.

спékтри коливальні (рос спектры колебательные англ oscillation spectra, vibration(al) spectra) – див. **спékтри молекулярні**.

спékтри кристалів (рос. спектры кристаллов; англ. crystal spectra) – спектри поглинання, люмінесценції, розсіяння та фотопровідності кристалів, зумовлені квантовими переходами між рівнями енергії, що належать як основній речовині, так і її домішкам. Див. також **спектроскопія кристалів, поляриметрія**.

спékтри лінійча(с)ті [спékтри дискрeтні] (рос спектры линейчатые, спектры дискретные англ line spectra, discontinuous spectra, discrete spectra) – оптичні спектри висилання та поглинання, що складаються з окремих спектральних ліній. Лінійчастими є атомні спектри, спектри зоряних атмосфер (див. також **лінії фраунгоферов**), спектри органічних молекул при низьких температураху спеціальних умовах (див. також **ефект Шпольського**). Див. також **лінія спектральна**

спékтри молекулярні (рос спектры молекулярные англ molecular spectra) – спектри поглинання, висилання або розсіяння, що виникають при квантових переходах молекул з одного енергетичного стану в інший. Складаються з сукупності електронних, коливальних і обертальних спектрів відповідно до трьох систем рівнів енергії в молекулі. С. м. визначаються складом молекули, її

структурою, характером хімічних зв'язків і взаємодією з зовнішніми полями (а отже, з атомами та молекулами, які її оточують).

спékтри обертальні (рос спектры вращательные англ rotational spectra) – молекулярні спектри, зумовлені обертанням молекули як цілого. Суто обертальні спектри спостерігаються в розріджених молекулярних газах у далекій ІЧ області, у спектрах комбінаційного розсіяння світла. Частіше спостерігається обертальна структура коливальних смуг (див. також **спékтри молекулярні**).

спékтри оптичні [спékтри видимого випромінювання, спékтри оптичного випромінювання] (рос. спектры оптические, спектры видимого излучения, спектры оптического излучения; англ. light spectra, visible(-light) spectra, optical spectra) – спектри електромагнітного випромінювання в ІЧ, видимому та УФ діапазонах шкали електромагнітних хвиль; поділяються на спектри випромінювання, поглинання, розсіяння та відбивання. С. о. одержують за допомогою спектральних приладів.

спékтри оптичного випромінювання (рос. спектры оптического излучения; англ. visible(-light) spectra, optical spectra) – те саме, що **спékтри оптичні**.

спékтри рентгенівські (рос спектры рентгеновские англ X-ray spectra) – залежність інтенсивності випромінювання рентгенівського діапазону від частоти або довжини хвилі. Залежно від механізму збудження рентгенівського випромінювання та від випромінювальної системи, розрізняють неперервні та лінійчасті (характеристичні) с. р. випромінювання (емісійні рентгенівські спектри) і поглинання (адсорбційні рентгенівські спектри). Неперервний с. р. виникає при випромінювальних переходах зарядженої частинки, що має додатну енергію та масу, між двома станами неперервного енергетичного спектру. Неперервним є гальмівний с. р. (див. також **випромінювання га-**

льмівніє), спектр синхротронного або ондуляторного випромінювання в рентгенівському діапазоні. Лінійчасті с. р. виникають за рахунок іонізації внутрішніх електронних оболонок атома електронним ударом, рентгенівськими або γ -квантами при наступному заповненні звільнених вакансій (див. також **явище Комптона, ефект Оже**). Такий с. р. називається характеристичним, тому що однозначно характеризує випромінювальний атом. Характеристичні с. р. випромінювання та поглинання використовують у рентгенівському структурному аналізі, у спектральному рентгенівському аналізі. Див. також **спектроскопія рентгенівська**

спектри складних молекул (рос. спектры сложных молекул англ. complex molecules spectra) – спектри випромінювання та поглинання багатоатомних молекул. На відміну від спектрів атомів або найпростіших молекул, складаються з широких смуг без дискретної структури. У більшості с. с. м. спостерігається наближена дзеркальна симетрія смуги люмінесценції та довгохвильової смуги поглинання.

спектри смугасті (рос. спектры полосатые англ. banded spectra) – оптичні спектри молекул і кристалів, що складаються з окремих смуг, які містять велике число близько розташованих компонентів. Виникають при електронних переходах у молекулах або міжзонних переходах в кристалах.

СПЕКТР, -а 2 (рос. спектр; англ. spectrum, pattern; від лат. spectrum – представлення, образ) – наочне (графічне) зображення спектру.

с. магнітний (рос. спектр магнитный англ. magnetic field pattern) – картина просторового (частіше – плоского) розподілу магнітного поля, отримана за допомогою великої кількості дрібних шматочків феромагнетика.

СПЕКТРОГЕЛІОГРАФ, -а (рос. спектрогелиограф англ. spectroheliograph) – спектральний прилад для фотографування зображення Сонця в монохроматичному світлі та дослідження розподілу по поверхні Сонця певних атомів у сонячній атмосфері.

СПЕКТРОГРАФ, -а (рос. спектрограф англ. spectrographic camera) – спектральний прилад, у якому реєстрація спектру досягається фотографічним методом.

с. небулярний (рос. спектрографнебулярный англ. nebular spectrographic camera) – прилад для спостереження спектрів таких слабких, що зливаються з тлом неба, і протяжних об'єктів зі скінченними кутовими розмірами, зокрема газових туманностей Галактики (переважно з лінійчастим спектром випромінювання).

с. рентгенівський (рос. спектрограф рентеновский англ. X-ray spectrographic camera) – один із видів спектральної рентгенівської апаратури, у якому реєстрація рентгенівського спектру здійснюється фотографічним методом.

СПЕКТРОГРАФІЯ (рос. спектрография англ. spectrography) – див. **спектроскопія**

СПЕКТРОКОЛОРИМЕТР, -а (рос. спектроколориметр; англ. spectrocolumeter) – спектрофотометр, призначений для вимірювання координат кольору або координат колірності колірних стимулів (див. також **колориметрія**).

СПЕКТРОМЕТР, -а (рос. спектрометр англ. spectrometer, lambda meter) – спектральний прилад, у якому реєстрація спектру досягається фотоелектричним методом.

альфаспектрометр (рос. альфа-спектрометр англ. alpha-ray)

spectrometer) – прилад, призначений для вимірювання енергії α -частинок, які випромінюються радіоактивними ядрами. А.-с. застосовуються для дослідження тонкої структури α -спектрів і для ідентифікації нових ядер за енергією α -випромінювання.

бета-спектрометр магнітний (рос **бета-спектрометр** магнитный; англ **beta(-ray) spectrometer, magnetic**) – прилад для вимірювання енергетичного спектру електронів і позитронів, зокрема β -частинок, за допомогою магнітного поля. Принцип дії б.-с. полягає в просторовому розділенні траєкторій заряджених частинок у магнітному полі залежності від їхніх імпульсів. На заряд, що рухається в магнітному полі \mathbf{B} , діє сила Лоренца. Складова ρ імпульсу \mathbf{p} частинки, перпендикулярна \mathbf{B} , і радіус кривизни ρ її траєкторії пов'язані співвідношенням: $\rho = \frac{Bp}{e\mathcal{E}}$, де e – заряд електрона (у CGSE). Магнітне поле, зумовлюючи спектральну чутливість, має і фокусувальні властивості, тобто забезпечує збирання частинок з однаковими імпульсами, що вилітають із джерела в різних напрямках. У б.-с. змінюється величина магнітного поля (без порушення його конфігурації), детектор має вузьку вхідну щілину, що дозволяє реєструвати частинки певної енергії. Б.-с. поділяються на два класи: б.-с. з поперечним полем ("плоскі", траєкторії електронів лежать у площині, перпендикулярній \mathbf{B}); б.-с. з поздовжнім полем ("гвинтові", частинки рухаються по гвинтових траєкторіях, вісь яких паралельна \mathbf{B}).

гама-спектрометр (рос **гамма-спектрометр** англ **gamma-ray spectrometer**) – прилад для вимірювання енергії γ -квантів та інтенсивності γ -випромінювання. Реєстрація і вимірювання енергії γ -квантів у більшості випадків пов'язані зі спостереженням електронів або електрон-позитронних пар, що виникають при взаємодії гама-випромінювання з ре-

човиною в процесах комптонівського розсіювання, фотоелектричного поглинання та утворення пар. Основні характеристики г.-с. – роздільна спроможність та ефективність, іноді – світлозмога (відношення числа зареєстрованих протягом певного часу γ -квантів до їх загальної кількості, випущених джерелом за той же час). Основною частиною г.-с. є детектор гамаквантів.

мас-спектрометр (рос **масс-спектрометр** англ **mass-spectrometer, mass spectrometer, mass(-spectrometric) analyzer**) – прилад для розділення йонізованих частинок (атомів, молекул, кластерних утворень) за їхніми масами (точніше за відношенням маси йона m до його заряду e) шляхом дії магнітного та електричного полів, а також для визначення їхніх мас і відносного вмісту, тобто спектру мас.

с. за часом прольоту (рос **спектрометр по времени пролёта**; англ **transit time spectrometer, drift(-transit) time spectrometer**) – прилад ядерної фізики для вимірювання швидкості (енергії) частинок за часом пролітання ними заданої відстані; вимірюється часовий інтервал між імпульсами від двох детекторів частинок, встановлених на пролітній базі один від одного.

с. звуковий (рос **спектрометр звуковой** англ **sound spectrometer, acoustic spectrometer**) – один із видів аналізатора звуку, який дозволяє вимірювати частотний склад звукового спектру.

с. магнітний (рос **спектрометр магнитный** англ **ascitron, magnetic spectrometer**) – прилад для вимірювання імпульсів заряджених частинок за кривизною їхніх траєкторій у магнітному полі. Основними характеристиками с. м. є його роздільна спроможність (тобто точність вимірювання імпульсу частинки) і апертура, що визначає просторовий кут, у якому відбувається реєстрація частинок. Найпростіші с. м. – одноканальні прилади з невеликою апертурою та фіксованою траєкторією частинок у магнітному полі.

Енергетичний спектр частинок вимірюється при послідовних змінах магнітного поля.

С. повного поглинання (рос. **спектрометр полного поглощения**; англ. **total absorption spectrometer**) – те саме, що калориметр іонізаційний.

С-три нейтронні (рос. **спектрометры нейтронные** англ. **neutron spectrometers**) – див. **спектроскопія нейтрона**

С-три напівпровідникові (рос. **спектрометры полупроводниковые** англ. **semiconductor spectrometers**) – прилади для лічби та вимірювання енергії заряджених частинок, уламків ділення атомних ядер і γ -випромінювання, в яких реєстрація випромінювань здійснюється за допомогою напівпровідникових детекторів.

С-три сцинтиляційні (рос. **спектрометры сцинтиляционные** англ. **scintillation spectrometers**) – прилади ядерної фізики, що застосовуються для вимірювання енергії елементарних частинок та інших частинок, а також випромінювань, що утворюються при ядерних взаємодіях і перетвореннях. Основною частиною с. с. є сцинтиляційний лічильник

СПЕКТРОМЕТРІЯ оптична (рос. **спектрометрия** оптическая; англ. **spectrometry, optical**; від спектр і грец. **μετρώ** – вимірюю) – сукупність методів і теорія вимірювання спектрів електромагнітного випромінювання та вивчення спектральних властивостей речовин і тіл в оптичному діапазоні довжин хвиль (~ 1 нм – 1 мм); вимірювання в с. здійснюються за допомогою спектральних приладів.

Мас-спектрометрія (рос. **масс-спектрометрия**; англ. **mass spectrometry, mass-spectrometry, mass-spectrometer measurements**) – те саме, що **мас-спектроскопія**

СПЕКТРОПОЛЯРІМЕТР, -а (рос. **спектрополяриметр** англ.

spectropolarimeter) – прилад для вимірювання залежності оптичної активності від частоти (довжини хвилі) світла.

СПЕКТРОРАДІОМЕТР, -а (рос. **спектрорадиометр**; англ. **spectroradiometer**) – спектральний прилад для вимірювання фотометричних характеристик (поток, світності, сили світла, яскравості тощо) джерел оптичного випромінювання. С. схожий на спектрофотометр, але має освітлювач, що дозволяє порівнювати досліджуваний потік із потоком від референтного джерела.

СПЕКТРОРЕФРАКТОМЕТР, -а (рос. **спектрорефрактометр**; англ. **spectrorefractometer**) – спектральний прилад для вимірювання залежності показника залому від довжини хвилі випромінювання (див. також **рефрактометр**).

СПЕКТРОСКОП, -а (рос. **спектроскоп** англ. **spectroscope [analyzer]**).

С. дифракційний (рос. **спектроскоп дифракционный** англ. **grating spectroscope, diffraction spectroscope**) – спектральний прилад, який має невелику дифракційну решітку або репліку в якості дис-персійного елемента і зорову трубу для візуального розглядання спектру.

СПЕКТРОСКОПІЯ (рос. **спектроскопия** англ. **spectroscopy, spectrography**; від спектр і грец. **σκοπέω** – мічу, цілюся) – область фізики, присвячена дослідженню розподілу інтенсивності електромагнітного випромінювання за довжинами хвиль або частотами. У ширшому значенні с. – дослідження розкладів у спектр.

Гамма-спектроскопія (рос. **гамма-спектроскопия** англ. **gamma-ray spectroscopy, gamma-ray spectrography**) – розділ ядерної фізики, присвячений

дослідженням енергетичних спектрів гама-випромінювання. До цієї ж області прийнято відносити дослідження різноманітних ядерних і атомних процесів, пов'язаних із висиланням, поглинанням і розсіянням γ -квантів.

ІЧ спектроскопія (рос **ИК спектроскопия**, англ **infrared spectroscopy, infrared analysis**) – те саме, що **спектроскопія інфрачервона**

мас-спектроскопія [мас-спектрометрія, мас-спектрографія, аналіз мас-спектральний] (рос **масспектроскопия, массспектрометрия, массспектрография, массспектральный анализ**, англ **mass spectroscopy, mass-spectrometry, mass spectrometry, mass-spectrometer measurements, mass-spectrography, mass-spectral analysis**) – метод дослідження речовини шляхом визначення маси m (частіше, відношення маси до заряду m/e) і відносної кількості йонів, що утворюються (або які є) у речовині. М.-с. застосовується для прецизійного визначення маси йонів, ізотопного аналізу, молекулярного хімічного аналізу та ін.

Оже-спектроскопія (рос **Оже-спектроскопия**, англ **Auger spectroscopy**) – область електронної спектроскопії, в основі якої лежать вимірювання енергії та інтенсивностей Оже-електронів, а також аналіз форми ліній спектрів Оже-електронів, емітованих атомами, молекулами та твердими тілами в результаті Оже-ефекту. За Оже-спектрами можна визначити елементний склад приповерхневих шарів твердих тіл, одержувати інформацію про міжатомні взаємодії, здійснювати хімічний аналіз газів.

с. акустична (рос **спектроскопия акустическая**, англ **sound spectroscopy, sound spectrography, acoustic spectroscopy, acoustic spectrography**) – розділ експериментальної акустики, в якому вивчаються частотні залежності параметрів поширення звуку (коефіцієнта загасання та швидкості поширення) з метою ви-

значення структури або властивостей речовини (див. також **релаксація акустична**).

с. атомна (рос **спектроскопия атомная**, англ **atomic spectroscopy**) – розділ оптики, який вивчає механізми збудження оптичних спектрів атомів, вплив середовища на ці спектри, їх систематику, визначає числові значення енергетичних рівнів (термів), імовірності переходів між стаціонарними станами атомів, дає відомості про будову електронної оболонки атомів і моменти атомних ядер.

с. вакуумна (рос **спектроскопия вакуумная**, англ **vacuum spectrography**) – розділ спектроскопії, що включає отримання, дослідження та застосування спектрів висилання, поглинання та відбивання у вакуумній ультрафіолетовій (200–10 нм) і м'якій рентгенівській (від 10 до 0,4–0,6 нм) областях спектру. У цьому інтервалі довжин хвиль повітря має значне поглинання, тому спектральні прилади повинні бути вакуумними. Спектральні прилади та методи, які використовуються у с. в., мають ряд специфічних особливостей, бо не існує оптичних матеріалів, прозорих у всій вакуумній області. Абсолютним стандартом інтенсивності у с. в. є синхротронне випромінювання

с. електронна для хімічного аналізу (рос **спектроскопия электронная для химического анализа**, англ **electron spectroscopy for chemical analysis**) – те саме, що **спектроскопія рентгено електронна**

с. застосовна [спектроскопія прикладна, спектроскопія практична] (рос **спектроскопия прикладная, спектроскопия практическая**, англ **applied spectroscopy, practical spectroscopy, working spectroscopy, hands on spectroscopy**) – розділ спектроскопії, який вивчає особливості одержання спектрів, їх реєстрацію та методи вимірювання характеристик. Предметом дослідження с. з. є джерела збудження оптичних спектрів випромінювання, комбіна-

ційного та релєївського розсіяння, дже рела світла для дослідження спектрів поглинання. С. з. вивчає конструкції спектральних приладів для розкладу випромінювання у спектр, приймачі випромінювання, методи вимірювання довжин хвиль, контурів спектральних ліній та смуг. Див. також: **генератори квантові оптичні, спектроскопія інфрачервона, розсіяння світла комбінаційне**

с. інфрачервона [ІЧ спектроскопія] (рос спектроскопия инфракрасная, ИК спектроскопия *англ* infrared spectroscopy, infrared analysis) – розділ оптичної спектроскопії, який включає дослідження, одержання і застосування спектрів висилання, поглинання та відбивання в ІЧ області спектру (див. також **випромінювання інфрачервоне**). ІЧ спектри отримують і досліджують у принципі тими ж методами, що й відповідні спектри у видимій і УФ областях, але за допомогою спеціальних спектральних приладів, які зазвичай мають дзеркальну фокусувальну оптику (див. також **прилади спектральні**) та приймачі, чутливі до ІЧ випромінювання (див. також **приймачі оптичного випромінювання**).

с. комбінаційного розсіяння когерентна (рос спектроскопия комбинационного рассеяния когерентная *англ* coherent spectroscopy of combination scattering, coherent spectroscopy of Raman scattering, coherent spectrography of combination scattering, coherent spectrography of Raman scattering) – нелінійно-оптичний метод дослідження спектрів комбінаційного розсіяння, когерентний варіант активної лазерної спектроскопії комбінаційного розсіяння світла. У с. к. р. к. досліджують розсіяння не на рівноважних елементарних збудженнях середовища, що мають флуктуаційний характер (як у звичайній спектроскопії комбінаційного розсіяння світла), а розсіяння світла в середовищі, внутрішні рухи в якому попередньо селективно сфазовано за

допомогою додаткових лазерних джерел світла. С. к. р. к. відрізняється також від спектроскопії вимушеного комбінаційного розсіяння світла (див. також **розсіяння світла вимушене**) відсутністю порогу інтенсивності.

с. кристалів (рос спектроскопия кристаллов *англ* crystal spectroscopy) – розділ оптики, який досліджує енергетичні стани та переходи між станами в іонних, валентних та молекулярних (зокрема органічних) кристалах шляхом спостереження оптичних спектрів поглинання, відбивання, люмінесценції та розсіяння. Поділяється на спектроскопію коливальних рівнів і спектроскопію електронних станів. С. к. є джерелом даних про структуру кристалічної решітки, будову та орієнтацію домішкових і дефектних центрів, про порушення решітки поблизу них, вивчає механізми взаємодії світла з речовиною, перенесення поглиненої енергії в об'ємі кристала, її перетворення в тепло, випромінювання та фотохімічні перетворення.

с. лазерна (рос спектроскопия лазерная *англ* laser spectroscopy) – сукупність спектральних методів у видимій та ІЧ областях спектра, заснованих на застосуванні лазерних джерел випромінювання. Основні методи с. л.: спектроскопія надвисокого розділення газів (спектроскопія бездоплєрівського розширення), яка досягає відносної роздільної спроможності $\sim 5 \cdot 10^{-12}$; спектроскопія розсіяння світла, що включає широке коло традиційних питань релєївського та комбінаційного розсіяння світла (КР), а також нових напрямків нелінійної спектроскопії розсіяння; спектроскопія пікосекундних імпульсів, що використовує потужні імпульси тривалістю $\sim 10^{-10} - 10^{-13}$ с у сполученні з іншими методами (КР, насиченого поглинання та ін.).

с. лазерна активна (рос спектроскопия лазерная активная *англ* active laser spectroscopy, active laser spectrography) – один із методів нелінійної спектроскопії, що досліджує по-

глинання або розсіяння пучка світла в середовищі, в якому попередньо (за допомогою додаткового лазерного випромінювання певних частот) селективно збуджені і (або) сфазовані досліджувані оптичні моди. Розрізняють когерентну та некогерентну с. л. а., відповідно до оптичного відгуку середовища.

с. лазерна внутрірезонаторна (рос. спектроскопия лазерная внутриврезонаторная англ. intracavity laser spectroscopy) – метод лазерної спектроскопії, у якому досліджувану речовину розміщується всередині резонатора лазера з широкою спектральною смугою генерації. Якщо лінії поглинання речовини вузькі порівняно з величиною однорідного розширення контура підсилення активного середовища лазера, то поглинання не компенсується підсиленням і проявляється в спектрі генерації лазера.

с. магнітна (рос. спектроскопия магнитная англ. magnetic spectroscopy) – розділ фізики магнітних явищ, у якому переважно вивчаються: 1) частотна залежність магнітних властивостей речовин і тіл; 2) їхні окремі спектральні лінії.

с. мессбауєрівська (рос. спектроскопия мессбауэровская англ. Moessbauer spectroscopy) – сукупність методів дослідження фізичних і хімічних властивостей конденсованих середовищ (головним чином твердих тіл), а також дослідження мікроскопічних об'єктів (ядер, іонів, хімічних і біологічних комплексів) у твердих тілах, які базуються на використанні ефекту Мессбауєра.

с. мікрохвильова (рос. спектроскопия микроволновая англ. microwaves spectroscopy) – радіоспектроскопічний метод фізичних і хімічних досліджень структури молекул та природи зв'язків між атомами в молекулах у газовій фазі та ядерних моментів, заснований на спостереженні та аналізі обертальних спектрів речовини в мікрохвильовому діапазоні, тобто від дециметрових до субміліметрових довжин

хвиль електромагнітного випромінювання ($10^8 - 10^{12}$ Гц).

с. молекулярна (рос. спектроскопия молекулярная англ. molecular spectroscopy) – розділ спектроскопії, який вивчає розташування обертальних, коливальних та електронних рівнів молекули, ймовірності переходів між рівнями і взаємодію між молекулами за особливостями їх молекулярних спектрів як в оптичному, так і в мікрохвильовому діапазонах. С. м. – теоретична основа молекулярного спектрального аналізу. Див. також: **спектроскопія інфрачервона розсіяння світла комбінаційне спектроскопія мікрохвильова**

с. нейтронна (рос. спектроскопия нейтронная англ. neutron spectroscopy) – сукупність досліджень енергетичної залежності різноманітних процесів взаємодії нейтронів з атомними ядрами та властивостей збуджених станів утворених ядер. Специфічна особливість взаємодії нейтронів із ядрами пов'язана з відсутністю заряду. Тому реакції проходять при низьких енергіях нейтронів (< 1 МеВ).

с. нелінійна (рос. спектроскопия нелинейная англ. nonlinear spectroscopy) – сукупність методів оптичної спектроскопії, які базуються на застосуванні ефектів нелінійної оптики. Методами с. н. досліджують нелінійні оптичні сприйнятливості – їхню частотну дисперсію, симетрійні властивості, зміни в часі і т.д., а також зміни лінійних оптичних характеристик речовини, викликані нелінійною взаємодією потужного оптичного випромінювання з досліджуваною речовиною. С. н. належить до лазерної спектроскопії.

с. пікосекундних імпульсів (рос. спектроскопия пикосекундных импульсов англ. picosecond impulse spectroscopy) – сукупність методів оптичної спектроскопії, у яких використовуються світлові імпульси пікосекундної ($\sim 10^{-12}$ с) тривалості. З отриманням ще більш коротких імпульсів (фе

мтосекундних, $\sim 10^{-15}$ с) С. п. і. розвинулась у фемтосекундну спектроскопію.

с. практична (рос. спектроскопия практическая; англ. practical spectroscopy) – те саме, що спектроскопія застосовна

с. прикладна (рос. спектроскопия прикладная; англ. applied spectroscopy, working spectroscopy, hands on spectroscopy) – те саме, що спектроскопія застосовна

с. рентгенівська (рос. спектроскопия рентгеновская; англ. X-ray spectroscopy) – розділ спектроскопії, який досліджує електронну будову речовин за їх рентгенівськими спектрами випромінювання та поглинання, спектром фотоелектронів, а також за спектрами гальмівного і характеристичного випромінювання. С. р. застосовується для з'ясування природи хімічного зв'язку в молекулах газів, рідині в твердих тілах, впливу оточення на енергетичні рівні йонів, розподілу валентних електронів і вільних станів за енергіями, для визначення енергетичної ширини розподілу Фермі в металах і сплавах, енергетичних щільностей у зонній схемі діелектриків і напівпровідників, а також для дослідження потенціалу поля в кристалічній решітці. С. р. поділяється на емісійну та абсорбційну. Див. також: **спектри рентгенівські, спектроскопія рентгенівських фотоелектронів, апаратура спектрально-рентгенівська**

с. рентгенівських фотоелектронів (рос. спектроскопия рентгеновских фотоэлектронов; англ. X-ray photoelectron spectroscopy) – розділ спектроскопії, який дозволяє визначати енергії внутрішніх енергетичних рівнів атомів, проводити хімічний аналіз і визначати валентні стани атомів у хімічних сполуках за особливостями спектру фотоелектронів (розподілу числа викинутих зі зразка електронів за їх кінетичною енергією), що виникає під дією рентгенівського випромінювання. Дослідження проводять за допомогою бета-спектрометрів

с. рентгеноелектронна [спектроскопія для хімічного аналізу електронна] (рос. спектроскопия рентгеноэлектронная, спектроскопия для химического анализа электронная; англ. X-ray electron spectroscopy, electron spectroscopy for chemical analysis) – сукупність методів визначення будови хімічних сполук, складу та структури поверхні твердих тіл на основі аналізу фотоелектронів, які вилітають з речовини під впливом рентгенівського випромінювання.

с. субміліметрова (рос. спектроскопия субмиллиметровая; англ. submillimeter spectroscopy) – розділ радіоспектроскопії субміліметрового діапазону ($10^{11} - 10^{12}$ Гц) електромагнітного випромінювання; забезпечує отримання спектральних характеристик твердих, рідких і газоподібних речовин з високою точністю.

с. фемтосекундна (рос. спектроскопия фемтосекундная; англ. femtosecond (impulse) spectroscopy) – сукупність методів оптичної спектроскопії, у яких використовуються світлові імпульси фемтосекундної ($\sim 10^{-15}$ с) тривалості.

с. ядерна (рос. спектроскопия ядерная; англ. nuclear spectroscopy) – розділ ядерної фізики, в якому вивчаються ядерні енергетичні рівні, їх властивості та переходи між ними.

СПЕКТРОФЛУОРИМЕТР, -а (рос. спектрофлуориметр; англ. spectrofluorimeter) – спектральний прилад для вимірювання спектрів люмінесценції; зазвичай складається із двох незалежних монохроматорів, із яких один слугує для збудження фотолюмінесценції, а інший разом із відповідним приймачем вимірює збуджений спектр.

СПЕКТРОФЛУОРОМЕТР, -а (рос. спектрофлуорометр; англ. spectrofluorometer) – спектрометр,

призначений для вимірювання часу загасання люмінесценції при різноманітних довжинах хвиль оптичного випромінювання.

СПЕКТРОФОТОМЕТР, -а (рос. **спектрофотометр** англ. **spectrophotometer**) – оптичний прилад, який дозволяє вимірювати відношення двох світлових потоків при різних довжинах світлових хвиль. С. виконує одночасно функції спектрометра та фотометра і містить джерело світла, монохроматор, приймач випромінювання та відліковий пристрій. Найпоширенішими є с., що працюють за нульовим методом вимірювання.

СПЕКТРОФОТОМЕТРІЯ (рос. **спектрофотометрия** англ. **spectrophotometry** **spectrophotometric analysis**) – розділ застосовної спектроскопії, в якому досліджують три кількісні характеристики речовини – випромінювальну, поглинальну та відбивальну спроможності залежно від довжини світлової хвилі за допомогою спектрофотометрів. Методи С. застосовуються при хімічному аналізі речовини (див. також **аналіз спектральний**), для дослідження оптичних властивостей поверхонь, характеристик джерел світла тощо.

СПЕРИМАГНЕТІЗМ, -у (рос. **сперимагнетизм**; англ. **sperimagnetism**; від грец. σπέρνω – сію) – магнітний стан аморфного твердого тіла з двома або більшим числом хаотичних підсистем хімічно різnorідних магнітних атомів (іонів), при якому принаймні одна з підсистем магнітних моментів "заморожена" і утворює асперомагнітні структури (див. також **сперомагнетизм**).

СПЕРОМАГНЕТІЗМ, -у (рос. **сперомагнетизм**; англ. **speromagnetism**; від грец. σπέρνω – сію) – магнітний стан аморфних магнетиків, у якому рівноважні орієнтації локалізованих магнітних

моментів розподілені у просторі хаотично і кореляції між орієнтаціями ближніх атомних магнітних моментів зникають на інтервалі кількох міжатомних відстаней. Сперомагнетики є частинним випадком спінових стекло.

СПИРТІ́, -ів, мн. [алкого́лі] (рос. **спирты, алкоголи** англ. **spirits, alcohols**) – клас органічних речовин, які містять у молекулі гідроксильну групу ОН, зв'язану з атомом вуглецю. Розрізняються за кількістю груп ОН на 1-, 2-, 3- та багатоатомні спирти.

СПІВВІДНОШЕННЯ (рос. **соотношение** англ. **relation(ship), correlation, ratio, proportion, correspondence**; (алл.) **relator**).

с. Айншта́йна (рос. **соотношение Эйнштейна** англ. **Einstein relation**) – те саме, що **співвідношення Ейнштейна**

с. Го́лдберге́ра-Три́мана (рос. **соотношение Голдберге́ра-Три́мана** англ. **Goldberger-Treiman relation**) – формула, що пов'язує константу $\pi \rightarrow \mu \nu_\mu$ -розпаду F_π та піон-нуклонну константу зв'язку $g_{\pi N}$ ($g_{\pi N}^2(4\pi)^{-1} \approx 14,6$): $mg = F_\pi g_{\pi N}$ (*), де m_N – маса нуклона, $g_A = 1,18$ – константа аксіально-векторного зв'язку в β -розпаді нуклона (М.Л. Голдбергер [M.L. Goldberger] і С.Б. Тріман [S.B. Treiman], 1958). Експериментальне значення $F_\pi \approx 93$ MeV, тому с. Г.-Т. виконується з точністю $\sim 10\%$. Згодом з'ясувалося, що с. Г.-Т. є прямим наслідком гіпотези часткового збереження аксіального струму. Справедливість рівності (*) – один із головних аргументів на користь цієї гіпотези.

с. Ейнште́йна (с. Айншта́йна) (рос. **соотношение Эйнштейна** англ. **Einstein relation**) – встановлює зв'язок між рухливістю u носіїв струму та коефіцієнтом їх дифузії D : $u/D = e/(kT)$, де e – елементарний заряд, T – абсолютна температура, k – стала Больцмана.

с. невизначеностей [принцип невизначеності] (рос. **соотношение неопределённости принцип неопределённости** англ. **uncertainty relation, uncertainty principle**) – фундаментальні співвідношення квантової механіки, які встановлюють межу точності одночасного визначення канонічно спряжених динамічних змінних, що характеризують квантову систему: координата– імпульс, дія – кут і т.д. (див. також **зміни канонічні**). Таким чином, ніякий експеримент не може призвести до одночасного точного вимірювання таких змінних. Неточність вимірювання при цьому пов'язана не з недосконалістю експериментальної техніки, а з об'єктивними властивостями досліджуваної системи. Математично с. н. має вигляд нерівності, де добуток похибок вимірювання канонічно спряжених величин не може бути за порядком величини меншим за сталу Планка h , наприклад: $\Delta x \Delta p_x \geq h/2$, де Δx і Δp_x – невизначеності (похибки вимірювання) значень координати і спряженої до неї компоненти імпульсу p . С. н. були введені В. Гайзенбергом (В. Гейзенбергом) [W. Heisenberg] у 1927 при аналізі уявного експерименту з вимірювання координат квантового об'єкта за допомогою "гама-мікроскопа". Для обмежених в об'ємі квантових систем зі с. н. впливає також існування енергії нульових коливань.

с. взаємності Онсагера (с. взаємності Онзагера) (рос. **соотношение взаимности Онсагера (соотношение взаимности Онзагера)** англ. **Onsager reciprocity relation**) – див. **теорема Онсагера**

с. Степанова універсальне (рос. **соотношение Степанова универсальное**; англ. **Stepanov universal relation**) – співвідношення між спектрами поглинання та люмінесценції складних молекул, яке узагальнює різноманітні спектрально-енергетичні закономірності – правила Стокса і Вавилова–Ломмеля, принцип дзеркальної симетрії тощо.

с. взаємності (рос. **соотношения взаимности** англ. **reciprocity relations**) – те саме, що **співвідношення Максвелла**

с. дисперсійні (у квантовій теорії поля) (рос. **соотношения дисперсионные** (в квантовой теории поля); англ. **dispersion relations** [in quantum field theory]) – співвідношення, які пов'язують ермітову частину амплітуди розсіяння з певного роду інтегралами від її антиермітової частини (грубо кажучи, які пов'язують деякі величини, що характеризують розсіяння частинок, з величинами, що характеризують їх поглинання).

с. комутаційні (рос. **соотношения коммутационные** англ. **commutation relations**) – те саме, що **співвідношення переставні**

с. Крамерса–Кроніга (рос. **соотношения Крамерса–Кронига** англ. **Kramers–Kronig relations**) – дисперсійні співвідношення для комплексного показника залому $\mathcal{N}(\omega) = n(\omega) - i\kappa(\omega)$ середовища з частотною дисперсією, що пов'язують його показник залому $n(\omega)$ і коефіцієнт поглинання $\kappa(\omega)$ (ω – частота електромагнітної хвилі):

$$n(\omega) = 1 + \frac{1}{\pi} P \int_0^{\infty} \frac{dx^2 \kappa(x)}{(x^2 - \omega^2)}$$

(прямес. К.-К.);

$$\kappa(\omega) = - \frac{2}{\pi} \omega P \int_0^{\infty} \frac{dx n(x)}{(x^2 - \omega^2)}$$

(оберненес. К.-К.); встановлені в 1927. С. К.-К. відображають аналітичність функції $\mathcal{N}(\omega)$ у верхній півплощині частоти ω , що розглядається як комплексна змінна. С. К.-К. мають універсальну форму, яка не залежить від структури та динаміки середовища.

с. Максвелла [співвідношення взаємності] (рос. **соотношения Максвелла соотношения взаимности** англ. **Maxwell relations, reciprocity relations**) – співвідношення між похідними термодинамічних функцій: $(\partial P / \partial S)_V = -(\partial T / \partial V)_S$, $(\partial V / \partial S)_P = -$

$(\partial T/\partial P)_S$, $(\partial P/\partial T)_V = -(\partial S/\partial V)_T$, $(\partial V/\partial T)_P = -(\partial S/\partial P)_T$, де P – тиск, T – абсолютна температура,

V – об'єм, S – ентропія. С. М. можна одержати з другої засади термодинаміки

с. Менлі-Роу (рос. **соотношения Мэнли-Роу** англ. **Manley-Rowe relations**) – енергетичні співвідношення, що характеризують взаємодію коливань або хвиль у нелінійних системах із зосередженими або розподіленими параметрами. Ці співвідношення, в сукупності з законами збереження енергії та імпульсу, визначають характер нелінійної взаємодії хвиль (коливань) і дозволяють розрахувати максимальну ефективність перетворювача частоти на реактивній нелінійності. Дж. Менлі та Г. Е. Роу [J. M. Manley, H. E. Rowe], 1956.

с. переставні (рос. **соотношения перестановочные** англ. **commutation relations**) – алгебричні рівності, яким підпорядковані комутатори або антикомутатори деяких математичних величин, зокрема величин, що зустрічаються при формулюванні квантової теорії, наприклад, оператори квантової механіки. Якщо A_1 і A_2 – дві такі величини, то комутатором $[A_1, A_2]$ називається різниця між добутками $A_1 \cdot A_2$ і $A_2 \cdot A_1$, тобто $[A_1, A_2] = A_1 \cdot A_2 - A_2 \cdot A_1$. Антикомутатором називається сума цих добутків, тобто $\{A_1, A_2\} = A_1 \cdot A_2 + A_2 \cdot A_1$. Найважливіші властивості фізичних величин A_1, \dots, A_n визначаються саме с. п. і не залежать від представлення останніх. Цим пояснюється фундаментальна роль с. п. у квантовій механіці.

с. рекурентні (рос. **соотношения рекуррентные** англ. **recurrent relations** від лат. *recurrens*, род. відм. *recurrentis* – ті, що повертаються) – однотипні формули, що пов'язують між собою елементи деякої послідовності, які йдуть один за одним (це може бути послідовність чисел, функцій і т.і.). Залежно від природи об'єктів, с. р. можуть бути алгебричними,

функціональними, диференціальними, інтегральними і т.д.

СПІВПÓМІР, -у (рос. **симметрия** англ. **symmetry**) – див. **симетрія**

СПІВЧАССЯ (рос. **синхронизм** англ. **syncronism**) – див. **синхронізм**

СПІН, -у (рос. **спин** англ. **spin**) – внутрішній момент кількості руху мікрочастинок, який має квантову природу і дорівнює $\eta \sqrt{s(s+1)}$, де η – стала Планка, а s – характерне для кожного виду частинки ціле або напівціле додатне число. Проекція с. на фіксований напрямок може набувати дискретних значень (в одиницях η): $s, s-1, s-2, \dots, -s$, тобто частинка може перебувати в $2s+1$ спінових станах. У грубому наближенні для опису спіну може застосовуватися образ обертового тіла. Поняття с. дозволяє пояснити мультиплетну структуру атомних спектрів, особливості поведінки спектральних термів ліній у магнітному полі (див. також **явище Зеемана**). Взаємодія електронів зі с. ядра пояснює надтонку структуру атомних рівнів, заповнення електронних оболонок у багатоелектронних атомах (див. також **принцип Паулі**).

с. ізотопічний (рос. **спин изотопический** англ. **isotope spin**), I – те саме, що **ізо(топ)спін**.

СПІНО́Р, -а (рос. **спинор** англ. **spinor**) – багатокомпонентна математична величина, яка слугує в квантовій механіці для опису спіну мікрочастинок. При зміні системи координат с. перетворюється особливим способом, відмінним від перетворення тензора, через матрицю перетворення.

с-ри кульові [функції кульові спіно́рні, функції сферинні спіно́рні] (рос. **спиноры шаровые, функции шаровые спинорные, функции сферические спинорные** англ. **spherical spinors, spinorspherical functions**) – власні функ-

ції оператора повного моменту кількості руху для систем зі спіном $1/2$.

СПІНТАРИСКО́П, -а (рос. **спинтарископ** англ. **spinthariscopè**) – прилад для візуального спостереження траєкторії α -часток. Головною складовою частиною є екран, вкритий речовиною, що здатна світитися. Кожна α -частинка, влучаючи в екран, викликає в точці падіння спалах світла – сцинтиляцію, що спостерігається через лупу оком. За числом спалахів за одиницю часу визначають активність досліджуваного препарату. Більш досконалим приладом, заснованим на цьому ж принципі, є сцинтиляційний лічильник.

СПІРА́ЛЬ, -і (рос. **спираль** англ. **spiral, coil, curl, volute, scroll**; (тільки просторова) **helix**; (тільки плоска) **snail**; (дефект кристала) **swirl**).

с. Корніо [клотоїда] (рос. **спираль Корню, клотоида** англ. **Cornu('s) spiral, Euler spiral, clothoid**) – крива, що використовується для графічного обчислення розподілу інтенсивності при дифракції світла на прямолінійному краї або на щілині (дифракція Фраунгофера); складається з двох симетричних гілок, які нескінченно число раз обвиваються навколо двох "фокусів" F і F' і необмежено наближаються до них. Рівняння с. К. у параметричній формі має вигляд інтегралів Френеля

$$x = \int_0^y \cos(\pi u^2/2) du; \quad y = \int_0^y \sin(\pi u^2/2) du; \quad \text{фокуси}$$

$F(1/2, 1/2)$ і $F'(-1/2, -1/2)$ – асимптотичні точки кривої; межі інтегрування визначаються розмірами щілин або екранів, на яких відбувається дифракція.

с-лі Ейрі (рос. **спирали Эйри** англ. **Airy spirals**) – інтерференційні фігури, що спостерігаються при схрещенні поляризаторах світлі, яке пройшло через дві накладені одна на одну пластинки однакової товщини, вирізані з правого і лівого кристала однієї речовини

перпендикулярно до оптичної осі. С. Е. одновісних оптично активних кристалів являють собою темну чотириходову плоску спіраль зі світлими проміжками між гілками. Гілки спіралі загнуті ліворуч або праворуч (якщо йти з центра), залежно від розміщення право- та лівообертальної пластинок у стосі (стопі). Спостереженнями с. Е. користуються для визначення знаку оптичної активності кристалів і рідин.

СПІРА́ЛЬНИ́СТЬ, -ості [число квантовое спіральне] (рос. **спиральность, число квантовое спиральное** англ. **spirality, spiral quantum number**) – квантовомеханічна характеристика стану мікрочастинок, яка має зміст проекції спіну або повного моменту частинки на напрямки руху. Застосовується для опису частинок, що рухаються зі швидкостями, близькими до швидкості світла.

СПЛАВ, -у (рос. **сплав** англ. **alloy, fusion**; (лісу) **float(ing), flotage, drive, driving**).

с-ви інварні (рос. **сплавы инварные** англ. **invar alloys**) – група магнітно-впорядкованих сплавів (сплави Fe з Ni, Co, Cr, Pt, Pd), які мають дуже малий коефіцієнт теплового лінійного розширення, аномально великі значення спонтанної магнітострикції та сприйнятливості парапроцесу, великий вплив тиску на намагніченість температури Кюрі.

с-ви магнітні (рос. **сплавы магнитные** англ. **magnetic alloys**) – металеві сплави, що мають феромагнітні властивості. С. м. можуть мати в своєму складі тільки феромагнітні елементи або феромагнітні та неферомагнітні елементи, або утворюватися взагалі без участі феромагнітних металів. Вивчення фізичних властивостей с. м. відкриває можливості для з'ясування закономірностей виникнення феро- та антиферомагнітного станів у металевих кристалах і утворення с. м. із певними магнітними характеристиками

(див. також **матеріали магнітно-жорсткі матеріали магнітно-м'які**).

с-ви металічні (рос. **сплавы металлические** англ. **metal alloys**) – макроскопічні однорідні системи з двох і більше металів і неметалів, які мають характерні властивості металів. Кристалографічна структура та фазовий склад с. м. визначаються переважно кристалічною і електронною структурами компонентів і співвідношенням їх атомних радіусів. Для утворення с. м. із потрібними властивостями важливо знати діаграму стану. При сплавленні металів, які мають однакову кристалічну структуру компонентів, малу різницю атомних радіусів і близькі хімічні властивості, часто виникають тверді розчини з необмеженою розчинністю компонентів. В інших випадках спостерігається обмежена розчинність компонентів один в одному і с. м. існує як два (в разі подвійного сплаву) незмішних розчини обмеженої концентрації одного з компонентів при переважному вмісті іншого. С. м. отримують кристалізацією з розплаву, металокерамічним способом (див. також **металокераміка**), конденсацією з пари, електроосадженням із розчину, дифузійним насиченням тощо.

с-ви Місіма (рос. **сплавы Мисима** англ. **Mishima alloys**) – сплави для постійних магнітів системи Fe-Ni-Al (див. також **алні**). Відкриті японським ученим Т. Місіма [Т. Mishima].

с-ви надпровідні (рос. **сплавы сверхпроводящие** англ. **superconducting alloys**) – сплави хімічних елементів, у яких проявляється явище надпровідності

с-ви термомагнітні (рос. **сплавы терромагнитные** англ. **thermomagnetic alloys**) – група магнітних матеріалів із різкою температурною залежністю намагніченості в температурній області їх практичного застосування.

СПЛЕСК, -у (рос. **всплеск** англ. **burst, surge, bump, hit, kick, flash, spike**).

га́ма-сплієски (рос. **гамма-всплески** англ. **gamma bursts**) – інтенсивні імпульсні потоки гаммаквантів з енергією від десятка до тисячі кеВ, які поширюються в міжзоряному просторі Галактики. Виявлені в 1973 у результаті тривалого спостереження за рівнем інтенсивності космічного γ -випромінювання одночасно з декількох супутників. Основні характеристики г.-с.: частота появи, інтенсивність і часова структура, енергетичний спектр випромінювання, еволюція спектру в ході сплеску, сумарний потік енергії, напрямок поширення випромінювання. За сукупністю даних передбачається, що джерела г.-с. заповнюють у Галактиці область вигляді товстого диска, повна енергія сплеску складає 10^{39} – 10^{40} ерг. Однозначного пояснення походження г.-с. немає. Можливо, вони викликаються термоядерними вибухами на поверхні нейтронної зірки.

СПОВЗАННЯ (рос. **сползание** англ. **crawl(ing), creep(ing), creepage**).

с. магнітне [сповзання несиметричної петлі гістерезису] (рос. **сползание магнитное, сползание несимметричной петли гистерезиса** англ. **magnetic crawl(ing), crawl(ing) of unsymmetrical hysteresis loop, crawl(ing) of unsymmetrical hysteresis curve, crawl(ing) of unsymmetrical hysteresis characteristic**) – полягає в тому, що при повторних вимірюваннях намагніченості I ферромагнетика за несиметричними циклами (здійснюваних зміною напруженості H зовнішнього магнітного поля) петлі гістерезису можуть залишатися розімкненими протягом дуже великого числа циклів ($\sim 10^6$ і вище) і неперервно зміщуватися уздовж осі I на площині $I(H)$.

с. несиметричної петлі гістерезису (рос. **сползание несимметричной петли гистерезиса** англ. **crawl(ing) of unsymmetrical hysteresis loop, crawl(ing) of unsymmetrical hysteresis curve, crawl(ing) of unsymmetrical hysteresis**

characteristic) – те саме, що **сповзання магнітне**

СПОДІВАННЯ (рос **ожидание** англ **expectation, expectancy**).

с. математичне [значення середнє] випадкової величини (рос **ожидание математическое** [значение **среднее** случайной величины; англ **mathematical expectation, average of distribution, probabilistic average, ensemble expectation, statistical expectation, expectation function, mean of distribution, expectation, population mean, universe mean, expected value, expectation value, average (value), mean value, mean observation, central tendency, midvalue**) – числова характеристика випадкової величини. Якщо $X = X(\omega)$ – випадкова величина, задана на ймовірнісному просторі (Ω, F, P) (див. також **теорія ймовірностей**), то її с. м. MX (або EX) визначається як інтеграл Лебега:
$$MX = \int_{\Omega} X(\omega)P(d\omega) = \int_R X(dx),$$
 де

$P_X(-\infty, x) = P(X < x)$ – розподіл ймовірностей величини X , R – множина значень X .

СПОЛУКА (рос **соединение** англ **compound, bond(ing)**).

с-ки аліциклічні (рос **соединения алициклические** англ **alicyclic compounds**) – клас органічних сполук, у молекулах яких присутні циклічні системи з одних лише вуглецевих атомів, за винятком бензолу та його похідних. С. а. разом з ароматичними утворюють клас карбоциклічних сполук.

с-ки інтеркальовані (рос **соединения интеркалированные** англ **intercalated compounds**; від лат. *intercalaris* – вставний, додатковий) – структури, що утворюються в результаті введення шаруваті кристали додаткових груп атомів або молекул, які розсовують шари вихідного кристала. С. і. складаються з вихідних шарів, які чергуються, і нових шарів введених атомів або молекул.

с-ки інтерметалічні (рос **соединения интерметаллические** англ **intermetallic compounds**) – те саме, що сполуки металічні.

с-ки квазидвовимірні (рос **соединения квазидвумерные** англ **quasi-two-dimensional compounds**) – кристали із шаруватим типом кристалічної упаковки і відповідно сильною анізотропією руху електронів.

с-ки металічні [сполуки **інтерметалічні, металіоди**] (рос **соединения металлических, соединения интерметаллические, металлоиды** англ **metallic compounds, metalloids, intermetallic compounds, metalloids**) – самостійні (проміжні) фази сплавів (сполук) металів між собою або з деякими неметалічними елементами (H, B, N, C, Si), що мають металічну природу і властивості. Кристалічні структури с. м. відрізняються від структури окремих компонентів.

с-ки молекулярні (рос **соединения молекулярные** англ **associated compounds**) – хімічно індивідуальні сполуки, що складаються з двох чи більшої кількості молекул, зв'язаних силами міжмолекулярної взаємодії (специфічними або універсальними). Властивості початкових молекулу с. м. значною мірою зберігаються.

СПОРІДНЕНІСТЬ, -ості (рос **сродство** англ **affinity**).

с. до електрона [спорідненість **електронна**] (рос **сродство к электрону, сродство электронное** англ **electron affinity**) – здатність деяких атомів і молекул приєднувати додатковий електрон і перетворюватись у від'ємні йони. Мірою с. до е. є енергія електронної спорідненості, яка дорівнює різниці енергії атома (молекули) в основному стані та енергії основного стану відповідного від'ємного йона. Здатність приєднувати додатковий електрон мають атоми, у яких зовнішня частина електронної оболонки утворена незаповненою групою еквівалентних електронів, наприклад,

атом водню, атоми елементів I групи періодичної системи (один зовнішній s-електрон), деякі інші атоми.

с. електронна (рос **средство электронное** *англ. electron affinity*) – див. **спорідненість до електрона**

с. хімічна (рос **средство химическое** *англ. chemical affinity*) – причина, яка спонукає речовину до хімічних перетворень, а також сила, яка втримує різні елементи у сполучі. Кількісною мірою є стандартна зміна вільної енергії при хімічній реакції.

СПОСТЕРЕЖУВАНА, -ої [величина спостережувана, величина вимірювана, величина фізична] у квантовій механіці (рос **наблюдаемая** [величина наблюдаемая, величина измеримая, величина физическая] в квантовой механике; *англ. observing value, measurable value, physical value in quantum mechanics*) – фізична величина, що задовольняє вимоги: 1) для фізичних систем існують стани, у кожному з яких розглянута величина з достовірністю має цілком визначене характерне для цього стану значення (називається власним значенням даної величини); 2) у результаті вимірювання розглянутої величини в будь-якому довільному стані фізичної системи отримуємо одне з її власних значень. Стан, у якому фізична величина набуває того чи іншого власного значення, називається її власним станом, що відповідає (чи належить) даному власному значенню. Одному й тому ж власному значенню може належати кілька власних станів розглядуваної фізичної величини, які відрізняються значеннями, що набувають у них які-небудь інші величини. У цьому випадку власне значення величини називається в і р о д ж е н и м.

СПОТВОРЕННЯ, род -ень, мн. (рос **искажения** *англ. distortion, artifact*).

с. амплітудночастотні (рос **искажения амплитудночастотные** *англ.*

amplitude-frequency distortion) – те саме, що **спотворення частотні**

с. лінійні (рос **искажения линейные** *англ. linear distortion*) – те саме, що **спотворення частотні**

с. нелінійні (рос. **искажения нелинейные** *англ. intermodulation, gain compression, compression*) – зміни сигналу $S_{\text{вих}}(t)$, що призводять до спотворення переданого повідомлення $S_{\text{вх}}(t)$, зумовлені нелінійністю оператора тракту передачі (у т. ч. у присутності перешкод): $S_{\text{вих}}(t) = L S_{\text{вх}}(t)$. Розрізняють власне с. н. – с. н. корисного сигналу за відсутності перешкод, і с. н. корисного сигналу, зумовлені нелінійністю кола під дією перешкод. Оцінку с. н. проводять або за ступенем спотворення тестових сигналів, або за характеристиками оператора тракту передачі.

с. фазові [спотворення фазо частотні] (рос **искажения фазовые** **искажения фазо частотные** *англ. phase(-frequency) distortion, phase(-frequency) aberration*) – спотворення форми сигналу, зумовлені порушенням фазових співвідношень у його частотному спектрі. С. ф. виникають, наприклад, при проходженні сигналу по каналу зв'язку, коли в ньому загасання або відсутність, або не залежить від частоти, а його фазо частотна характеристика є нелінійною функцією частоти.

с. фазо частотні (рос **искажения фазо частотные** *англ. phase-frequency distortion, phase-frequency aberration*) – те саме, що **спотворення фазові**

с. частотні [спотворення амплітудно частотні, спотворення лінійні] (рос **искажения частотные**, **искажения амплитудно частотные**, **искажения линейные** *англ. frequency distortion, amplitude-frequency distortion, linear distortion*) – спотворення форми електричного сигналу на виході лінійної системи передачі визначив, зумовлені порушенням амплітудних співвідношень у його спектрі (нерівномірним відтворенням коливань різних частот). С. ч., на відміну від амплітудних, пов'язані зі швидкістю

зміни сигналу в часі і не залежать від його амплітуди.

СПРИЙНЯТЛИВІСТЬ, -ості (рос *восприимчивость*; *англ* *susceptibility*).

с. діелектрична [коєфіцієнт електризації] (рос *восприимчивость диэлектрическая*, коєфициент электризации; *англ* *dielectric susceptibility, electric susceptibility*) – величина, що характеризує спроможність речовини поляризуватися, тобто змінювати свою поляризацію P під дією електричного поля E : $\chi = dP/dE$. Пов'язана з діелектричною проникністю ϵ співвідношенням $\epsilon = 1 + 4\pi\chi$.

с. зворóтлива [пронікність зворóтлива] (рос *восприимчивость обратимая*, проницаемость обратимая *англ* *reversible susceptibility, reversible permeability*) – частина диференціальної магнітної сприйнятливості (проникності), що створюється в даному матеріалі зворотливими процесами намагнічення (з урахуванням парапроцесу).

с. магнітна (рос *восприимчивость магнитная*, *англ* *magnetic susceptibility, magnetizability*) – величина, що характеризує зв'язок намагніченості речовини з магнітним полем у цій речовині. С. м. к у статичних полях дорівнює відношенню намагніченості речовини M до напруженості H намагнічувального поля: $\kappa = M/H$; κ – величина безрозмірна. С. м., розрахована на 1 кг (або 1 г) речовини, називається питомою, а с. м. одного моля – молярною (або атомною). Із магнітною проникністю μ с. м. у статичних полях пов'язана співвідношеннями: $\mu = 1 + 4\pi\kappa$ (в одиницях СГС), $\mu = 1 + \kappa$ (в одиницях СІ).

с. узагальнена (рос *восприимчивость обобщенная*, *англ* *generalized susceptibility*) – характеристика відгуку системи на зовнішній вплив. Зовнішні сили (механічні, електричні, магнітні), що відповідають цьому впливу, описуються додаванням до гамільтоніана H_0 системи члена вигляду $x(t)$, де в класичному випадку

x – узагальнена координата системи, у квантовому випадку – відповідний оператор; $F(t)$ – с. у., пов'язана з цією координатою (спряженої). С. у. визначається тільки зовнішніми умовами, вона не залежить від властивостей системи і є заданою функцією часу як у класичному, такі в квантовому випадку.

с-вості нелінійні (рос *восприимчивости нелинейные*, *англ* *nonlinear susceptibilities*) – тензорні коєфіцієнти, що пов'язують нелінійну частину поляризації $P_{нл} = P - P_{лін}$ одиничного об'єму середовища, яка виникає під дією сильних електричних (зокрема, світлових) полів, з величинами напруженості цих полів. Відповідне співвідношення, яке називається матеріальним рівнянням, може бути записане у формі розкладу за ступенями напруженості електричного поля.

СПРОМÓЖНІСТЬ, -ості (рос *способность*, *англ* *capability, ability, capacity, power*).

с. випромінювальна [спрóможність променювальна спромóжність висилальна] (рос *способность излучательная*, *способность лучеиспускательная*, *способность испускательная*, *англ* *emissivity, emittance, transmissibility*) – основна характеристика теплового випромінювання яке висилається з поверхні нагрітого тіла. Мірою її є потік енергії випромінювання, що випромінюється за одиницю часу з одиниці площі поверхні тіла. С. в. у даному напрямку V (яка називається також енергетичною яскравістю поверхні) розраховується на одиницю тілесного кута; с. в. ϵ у всіх напрямках (вона називається також світністю) при виконанні закону Ламберта визначається співвідношенням $\epsilon = \pi V$. Спектральну с. в. розраховують на одиницю інтервалу частот (або довжин хвиль). Із поглинальною спроможністю тіла вона пов'язана законом випромінювання Кірхгофа, для цілковито чорного тіла вона визначається законом випромінювання Пла-

нка (див. також випромінювання рiвноважнє).

с. висилальна (рос **способность испускательная** англ **emissivity, emittance, transmissibility**) – те саме, що **спроможність випромінювальна**

с. відбивальна (рос **способность отражательная** англ **reflectance, reflectivity, radiant reflectance, reflection factor, reflecting power, reflection power**)

– величина, що характеризує спроможність поверхні тіла або межі розділу двох середовищ відбивати потік електромагнітного випромінювання або пружних хвиль, який падає на неї. Кількісна характеристика с. в. – коефіцієнт відбивання. С. в. залежить від кута падіння та поляризації надхідного електромагнітного випромінювання. Залежність с. в. поверхні від довжини хвилі випромінювання в області видимого світла сприймається оком людини як забарвлення відбивальної поверхні. Див. також **відбивання світла**

с. поглинальна тіла [коефіцієнт поглинання монохроматичний] (рос **способность поглощательная** тела, **коэффициент поглощения монохроматический** англ **absorptivity of a body, monochromatic absorption coefficient**) – відношення потоку випромінювання, що поглинається тілом, до потоку монохроматичного випромінювання частоти ν , яке на нього падає. С. п. залежить від речовини, з якої складається тіло, від форми тіла та від його температури.

с. променувальна (рос **способность лучеиспускающая** англ **emissivity, emittance, transmissibility**) – те саме, що **спроможність випромінювальна**

с. роздільна оптичних приладів (рос **способность разрешающая** оптических приборов; англ **resolution capability [resolving ability, resolving capacity] of optical devices**) – те саме, що **роздільність оптичних приладів**.

с. розчиняльна (рос **способность растворяющая** англ **solubility, solvency**) – те саме, що **розчинність**

с. тримальна (рос **способность несущая** англ **bearing capacity, bearing strength, carrying capacity, load-carrying ability, load-carrying capacity**) – те саме, що **тримкість**

СПРЯЖЕННЯ (рос **сопряжение** англ **conjugation, coupling, ganging, linking, mating; interface, interfacing; transition**).

с. зарядове [С-перетворення] (рос **сопряжение зарядовое, С-преобразование** англ **charge conjugation, C-transformation**) – операція заміни усіх частинок, які беруть участь у якій-небудь взаємодії, відповідними античастинками. Дослід показує, що сильній електромагнітній взаємодії не змінюються при с. з. Це означає, що для будь-якого процесу, що відбувається з якими-небудь частинками під дією сильної або електромагнітної взаємодії, існує точно такий же процес для їхніх античастинок.

СПРЯМОВАНІСТЬ, -ості акустичних випромінювачів і приймачів (рос. **направленность** акустических излучателей и приёмников; англ. **directivity of acoustic transmitters and receivers**) – те саме, що **напрямлєність**

СРІБЛО (рос **серебро** англ **silver**; лат. *Argentum*), Ag – хімічний елемент побічної підгрупи І групи періодичної системи елементів, атомний номер 47, атомна маса 107,8682, *шляхетний метал*. Природне срібло – суміш ^{107}Ag (51,839%), ^{109}Ag (48,161%). Відоме з давніх часів. Конфігурація зовнішніх електронних оболонок атома $4s^2p^6d^{10}5s^1$, енергія йонізації – 7,576 еВ. У вільному вигляді с. – м'який, високопластичний, кувкий тягучий білий метал, що має кубічну гранецентровану решітку; густина 10,49 кг/

дм³, $t_{пл.} - 961,9^{\circ}\text{C}$, $t_{кип.} - 2170^{\circ}\text{C}$. Механічні властивості с. залежать від умов обробки. Хімічно малоактивний, не окиснюється киснем повітря, при тривалому зберіганні покривається темною плівкою Ag_2S .

СТАБІЛІВÓЛЬТ, -а (рос. **стабили вольт**, англ. **stabilivolt**) – див. **стабілітрон**

СТАБІЛІЗАТОР, -а (рос. **стабилизатор**, англ. **stabilizer, regulator, regulating device**; (мор.) **fin**; (речовина) **stabilizing additive, conserving agent, antiaging agent, stabilizing agent, preservative**; (хім.) **inhibitor**).

с. магнітострикційний (рос. **стабилизатор магнитострикционный**, англ. **magnetostrictive stabilizer**) – електромеханічна коливна система з магнітострикційним резонатором, яка включається в коло зворотного зв'язку лампового генератора і стабілізує його частоту.

СТАБІЛІЗАЦІЯ (рос. **стабилизация**, англ. **stabilization, regulation, regulatory control**; (барвника **нитки**) **setting**; (аеродин) **stabilization, hold**; (радіо) **stabilization, fixing**).

с. гіроскопічна (рос. **стабилизация гироскопическая**, англ. **gyroscopic stabilization**) – спосіб підтримання стійкості рівноваги або стійкості руху різноманітних об'єктів (літаків, кораблів, ракет тощо) за допомогою спеціальних пристроїв – гіроскопічних стабілізаторів (див. також **гіроскоп**). Прикладом с. г. є однорейкова залізниця, вагонякої стабілізується вертикальним гіроскопом. До гіроскопічних стабілізаторів належать заспокоювачі хитавиці (корабля).

с. дисперсних систем [стабілізація дисперснихукладів] (рос. **стабилизация дисперсных систем**, англ. **dispersion stabilization**) – підвищення стійкості дисперсної фази до утворення агрегатів і осадження шляхом введення речовин, що перешкоджають коагуляції. С. д. с. досягається введенням в дисперсну фазу спеціальних речовин – стабілізаторів, диспергаторів, емульгаторів, піноутворювачів, що,

адсорбуючись на поверхні частинок дисперсної фази, змінюють умови її взаємодії із середовищем. До стабілізаторів належать 2 групи речовин – 1) неорганічні електроліти і 2) поверхневоактивні речовини.

с. напруги (рос. **стабилизация напряжения**, англ. **voltage stabilization, constant voltage regulation, voltage regulation**) – примусова підтримка заданої величини напруги в електричних мережах. Для стабілізації змінної напруги слугують феромагнітні стабілізатори (див. також **резонанс феромагнітний**). Стабілізація сталої напруги виконується газоразрядними та напівпровідниковими стабілізаторами, а також електронними стабілізаторами.

с. нестійкостей плазми (рос. **стабилизация неустойчивостей плазмы**; англ. **plasma instability stabilization**) – здійснення умов, за яких не реалізуються нестійкості, небезпечні для утримання плазми магнітним полем. Досягається вибором конфігурації утримувального магнітного поля.

с. струму (рос. **стабилизация тока**, англ. **current stabilization, constant-current regulation, current regulation**) – примусова підтримка заданого значення струму в електричних мережах. С. с. здійснюється за допомогою спеціальних нелінійних опорів (див. також **баретер**) або електронними стабілізаторами.

с. частоти (рос. **стабилизация частоты**; англ. **frequency stabilization, frequency fixing, frequency control**) – підтримка сталої частоти коливань автоколивної системи. Параметрична с. ч. полягає у використанні в автоколивній системі матеріалів і конструкцій, що слабо реагують на зміну зовнішніх чинників. Іншим засобом с. ч. є застосування спеціальних стабілізуючих елементів з високою стабільністю і добротністю (п'єзокерамічні резонатори в радіотехніці, об'ємні резонатори в НВЧ діапазоні, камертонів акустиці). Для с. ч. застосовуються також спеціальні системи

автоматичного підстроєння частоти, квантові системи з вузькими спектральними лініями (див. також **спектроскопія мікрохвильова**). Найбільша точність с. ч. досягається за допомогою спектральних ліній, що спостерігаються в атомних і молекулярних пучках (див. також **еталони частоти атомні, генератор молекулярний, годинник молекулярний**).

СТАБІЛІТРОН, -а [стабілівольт] (рос. **стабилитрон, стабилизольт** англ. **stabilitron, stabilivolt, voltage regulator diode, Zener diode, voltage reference diode**) – газорозрядний або напівпровідниковий пристрій, напруга на якому слабо залежить від струму, що проходить через нього. С. застосовується для стабілізації напруги в електричних мережах. Застосовуються с. коронного розряду, жеврійного розряду. Напівпровідниковий с. являє собою площинний напівпровідниковий діод. Основною перевагою напівпровідникових с. є великий діапазон стабілізованих напруг.

СТАБІЛЬНІСТЬ, -ості (рос. **стабильность** англ. **stability, constancy**).

с. **магнітна** (рос. **стабильность магнитная** англ. **magnetic stability**) – стійкість магнітних характеристик матеріалу чи виробу до впливу різноманітних чинників – структурних, температурних, магнітопружних, акомодацийних або в'язкісних (див. також **старіння магнітне, акомодация магнітна, в'язкість магнітна**).

с. **реактора** (рос. **стабильность реактора** англ. **reactor stability**) – здатність ядерного реактора повертатися в критичний стан при випадкових збуреннях реактивності. С. р. забезпечується системою автоматичного регулювання (див. також **реакторія ядерні**).

с. **частоти** (рос. **стабильность частоты**; англ. **frequency stability**) – основна характеристика періодичних процесів, приладів і пристроїв генерування пері-

одичних коливань, яка описується залежністю частоти коливань від часу.

СТА́ЛА, -ої [конста́нта] (рос. **постоянная, константа** англ. **constant, coefficient** від лат. *constans* – сталий).

с. **Авогадро [число Авогадро]** (рос. **постоянная Авогадро, число Авогадро** англ. **Avogadro constant, Avogadro number**) – число структурних елементів (атомів, молекул або йонів інших частинок) у 1 молі. С. А. – фундаментальна фізична константа, істотна для визначення інших фізичних констант (сталой Больцмана сталой Фарадея ітн.).

с. **Больцмана** (рос. **постоянная Больцмана**; англ. **Boltzmann constant**), k – одна з фундаментальних фізичних констант; дорівнює відношенню універсальної газової сталой R до сталой Авогадро N_A . Названа на честь Л. Больцмана [L. Boltzmann]. С. Б. $k = 1,380662(44) \cdot 10^{-23}$ Дж/К (на 1984). С. Б. входить до ряду найважливіших співвідношень фізики.

с. **Верде [обертання магнітне пито́ме]** (рос. **постоянная Верде, вращение магнитное удельное** англ. **Verdet constant, specific magnetic rotation**) – константа пропорційності V у законі Верде [M. Verdet], що визначає зв'язок між кутом ϕ магнітооптичного обертання площини поляризації (див. також **ефект Фарадея, магнітооптика**) і напруженістю магнітного поля H : $\phi = V l H$ (l – довжина шляху світла в середовищі). Передбачається, що напрямок поширення світлового пучка паралельний або антипаралельний силовим лініям прикладеного магнітного поля (так звана геометрія Фарадея). Знак с. В. в області нормальної дисперсії, як правило, додатний для діамантних речовин і від'ємний для парамагнітних (додатним вважається обертання площини поляризації за годинниковою стрілкою).

с. **взаємодії [ста́ла зв'язку́, конста́нта взаємоді́, конста́нта зв'язку́]** у квантовій теорії поля (КТП) (рос. **постоянная взаимодействия**

[**ПОСТОЯННАЯ** **связи, константа взаимодействия, связи константа**] у квантовій теорії поля (КТП); *англ. interaction constant [coupling constant] in quantum field theory [QFT]* – параметр, який визначає силу (інтенсивність) взаємодії частинок або полів. У загальному вигляді с. в. задається як значення вершинної частини (вершини) при визначених значеннях її незалежних імпульсних аргументів. За величиною с. в. розрізняють сильну взаємодію, що характеризується безрозмірною константою $g^2/(\hbar c) \approx 14$, електромагнітну взаємодію, що характеризується величиною $\alpha = e^2/(\hbar c) \approx 1/137$, а також слабку та гравітаційну взаємодії, що характеризуються відповідно величинами $G_F M^2 c/\hbar^3 \approx 10^{-5}$ і $GM^2/(\hbar c) \approx 3,5 \cdot 10^{-12}$. Тут g – константа сильної взаємодії, e – елементарний електричний заряд (константа електромагнітної взаємодії), G_F – Фермі константа слабкої взаємодії, G – гравітаційна стала, M – маса нуклона.

с. гравітаційна [стала сили тяжіння] (*рос. постоянная гравитационная, постоянная силы тяжести* *англ. gravitational constant, gravity constant*) – коефіцієнт пропорційності G у формулі, що описує закон всесвітнього тяжіння. С. г., що має розмірність L^3, M^{-1}, T^{-2} , (L – довжина, M – маса, T – температура) виражену в одиницях СІ, прийнято називати кавендішевою. Вона визначається в лабораторному експерименті. С. г. розглядають як універсальну константу природи.

с. діелектрична (*рос. постоянная диэлектрическая* *англ. condensivity, dielectric coefficient*) – *див. проникність діелектрична*

с. Ейлера [с. Ойлера] (*рос. постоянная Эйлера* *англ. Euler constant*) – границя виразу

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\sum_{k=1}^n \frac{1}{k} - \ln n \right) = C = 0,577215\dots$$

Зустрічається у теорії різноманітних класів спеціальних функцій.

с. взаємодії затравков [**константа взаємодії затравков**] у квантовій теорії поля (*рос. затравочная постоянная взаимодействия [константа взаимодействия затравочная]* в квантовой теории поля; *англ. seed coupling constant in quantum field theory*) – те саме, що **заряд затравковий**.

с. зв'язку [**константа зв'язку**] у квантовій теорії поля (КТП) (*рос. постоянная связи [константа связи]* у квантовій теорії поля (КТП); *англ. interaction constant in quantum field theory [QFT]*) – те саме, що **стала взаємодії**.

с. космологічна [константа космологічна] (*рос. постоянная космологическая, константа космологическая* *англ. cosmological constant*) – стала Λ у рівняннях гравітаційної взаємодії (*тяжіння*) А. Ейнштейна: $R_{\mu\nu} - Rg_{\mu\nu}/2 = (8\pi G/c^4)T_{\mu\nu} - \Lambda g_{\mu\nu}$, де $g_{\mu\nu}$ і $R_{\mu\nu}$ – відповідно метричний тензор і тензор кривизни простору-часу Річчі, $T_{\mu\nu}$ – тензор енергії-імпульсу матерії, G – стала тяжіння Ньютона, c – фундаментальна швидкість.

с. Лошмідта [число Лошмідта] (*рос. постоянная Лошмидта* *число Лошмидта* *англ. Loschmidt constant, Loschmidt number*), N_L – число молекул (або атомів у випадку атомарного газу) у 1 см^3 речовини, що перебуває в стані ідеального газу при тиску 101325 Па (1 атм) і температурі $273,15 \text{ К}$ ($0 \text{ }^\circ\text{C}$) (у т. зв. нормальних умовах) с. Л. $N_L = N_A/V_m \approx 2,68 \cdot 10^{19} \text{ см}^{-3}$, де N_A – стала Авогадро, V_m – об'єм одного моля ідеального газу в нормальних умовах, рівний ($22413,83 \text{ О},70$) см^3 (на 1980).

с. магнітна [проникність вакууму магнітна] (*рос. постоянная магнитная, проницаемость вакуума магнитная* *англ. magnetic constant, space permeability, vacuum permeability*) – коефіцієнт пропорційності μ_0 , що з'являє

ться в ряді формул електромагнетизму при записі їх у Міжнародній системі одиниць (СІ). Так, індукція \mathbf{B} магнітного поля (магнітна індукція) і його напруженість \mathbf{H} пов'язані у вакуумі співвідношенням $\mathbf{B} = \mu_0 \mathbf{H}$, а в якій-небудь речовині $\mathbf{B} = \mu_0 \mu \mathbf{H}$, де μ – відносна магнітна проникність речовини і $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Гн/м} = 1,2566370614410 \cdot 10^{-6} \text{ Гн/м}$.

с. газова молярна (рос *постоянная газовая молярная* англ *molar gas constant*), R – те саме, що **стала газова універсальна**

с. газова універсальна [стала газова молярна] (рос *постоянная газовая универсальная, постоянная газовая молярная* англ *universal gas constant, molar gas constant*), R – фундаментальна фізична константа, що входить у рівняння стану 1 моля ідеального газу: $pV = RT$ (див. також **рівняння Клапейрона**), де p – тиск, V – об'єм моля, T – абсолютна температура. С. г. у. чисельно дорівнює роботі розширення 1 моля ідеального газу під сталим тиском при нагріванні на 1 К. З іншого боку, с. г. у. – різниця молярних теплоємностей при сталому тиску c_p і сталому об'ємі c_v : $c_p - c_v = R$ (для газів, близьких за своїми властивостями до ідеального). Числове значення с. г. у. в одиницях СІ (на 1984): $R = 8,31441(26) \text{ Дж/(мольК)}$.

с. Ойлера (рос *постоянная Эйлера* англ *Euler constant*) – те саме, що **стала Ейлера**

с. Планка [квант дії] (рос *постоянная Планка, квант действия* англ *Planck constant, quantum of action*), h – фундаментальна фізична константа, яка визначає широке коло фізичних явищ, для яких є суттєвою дискретність величин з розмірністю дії (див. також **механіка квантова**). Дорівнює $6,626176(36) \cdot 10^{-34} \text{ Джс}$. С. П. називають також величину

$$\hbar = h/(2\pi) = 1,0545887(57) \cdot 10^{-34} \text{ Джс.}$$

с. Рідберга (рос *постоянная Ридберга* англ *Ridberg constant*), R – фу-

ндаментальна фізична константа, що входить у вирази для розрахунку рівнів енергії та частот випромінювання атома. Якщо прийняти, що маса атомного ядра нескінченно велика порівняно з масою електрона (ядро нерухоме), то, згідно

з квантовомеханічним розрахунком, $R_\infty = 2\pi^2 m e^4 / (ch^3) = 10973731,534(13) \text{ м}^{-1}$ (на 1986), де e і m – заряд і маса електрона $R_\infty hc = 13,6056981(40) \text{ еВ}$. При врахуванні руху ядра масу електрона замінюють на зведену масу електрона і ядра; у цьому випадку $R_i = R_\infty / (1 + m/M_i)$, де M_i – маса ядра.

с. розпаду (рос *постоянная распада* англ *decay constant, transformation constant, decay coefficient*) – константа, що характеризує радіоактивний розпад: $\lambda = 1/\tau$, де τ – час життя радіоактивного ядра.

с. сили тяжіння (рос *постоянная силы тяжести* англ *gravitational constant, gravity constant*) – те саме, що **стала гравітаційна**

с. Стефана-Больцмана (рос. *постоянная Стефана-Больцмана*; англ. *Stefan-Boltzmann constant*) – фундаментальна фізична стала (σ), що входить у закон Стефана-Больцмана. $\sigma = 5,67032 \cdot 10^{-8} \text{ Вт/(м}^2\text{К}^4)$.

с. тонкої структури (рос *постоянная тонкой структуры* англ *fine structure constant*) – безрозмірна величина, утворена з універсальних фізичних сталих, яка визначає величину тонкої структури $\alpha = e^2/(\hbar c)$, де e – заряд електрона, \hbar – стала Планка, c – швидкість світла.

с. Фарадея [число Фарадея] (рос *постоянная Фарадея число Фарадея* англ *Faraday constant, electrochemical constant*), F – кількість електрики, проходження якої через електроліт призводить до хімічного перетворення 1 г-екв речовини біля кожного з електродів. У вуглецевій шкалі атомних ваг $F = 96491,4 \pm 1,1 \text{ Кулонг-екв}$ Див. також **електроліз, закони Фарадея**

с. Холла (рос. **постоянная Холла** англ. **Hall constant**) – коефіцієнт пропорційності, який стоїть у формулі, що пов'язує напруженість поперечного електричного поля в ефекті Холла з напруженістю магнітного поля, яке викликало електричне поле, і густиною струму.

с. часу (рос. **постоянная времени** англ. **time constant, characteristic time, reaction time, responsetime**) – проміжок часу, протягом якого параметр, що характеризує перехідний (релаксаційний процес), змінюється в e разів.

сталі Ламе (рос. **постоянные Ламе** англ. **Lame constants**) – величини, що характеризують пружні властивості ізотропного матеріалу. Для однорідного ізотропного тіла компоненти напруження $\sigma_x, \sigma_y, \dots, \tau_{xy}, \dots$ у деякій точці його виражаються через компоненти тензора деформації $\epsilon_{xx}, \epsilon_{yy}, \dots, \epsilon_{xy}, \dots$ у тій же точці шістьма співвідношеннями вигляду $\sigma_x = 2\mu\epsilon_{xx} + \lambda(\epsilon_{xx} + \epsilon_{yy} + \epsilon_{zz}), \tau_{xy} = \mu\epsilon_{xy}$, де коефіцієнти λ і μ називаються сталими Ламе

сталі фізичні [сталі універсальні, сталі світові, константи фізичні, константи універсальні, константи світові] (рос. **постоянные физические, постоянные универсальные, постоянные мировые, постоянные физические, константы универсальные, константы мировые**; англ. **physical constants, universal constants, world constants**) – сталі величини, які є характеристиками мікрооб'єктів або входять як коефіцієнти в математичні вирази фундаментальних фізичних законів. Сталість фізичних констант встановлено і підтверджено сучасними найбільш досконалими і точними методами досліджень. До с. ф. належать маси, заряди та інші величини, які описують властивості елементарних частинок, стала Планка, гравітаційна стала, швидкість світла у порожнечі і т.д.

СТАЛЕМІР, -а [стилометр] (рос. **сталемер, стилосметр** англ. **steelometer**) –

спектральний прилад для швидкого кількісного спектрального аналізу металів і сплавів.

СТАЛЬ, -і (рос. **сталь**, англ. **steel**).

сталі магнітні (рос. **стали магнитные** англ. **magnetic steels**) – феромагнітні сплави залізо-вуглець із різноманітними добавками легувальних елементів (хрому, вольфраму, кобальту тощо). Див. також **магніти постійні, матеріали магнітожорсткі**

СТАН, -у (рос. **состояние** англ. **state, status, condition**; (обч.) **modè**).

с. аморфний (рос. **состояние аморфное** англ. **amorphous state** від грец. $\alpha\mu\omicron\rho\phi\acute{o}\varsigma$ – безформний) – твердий некристалічний стан речовини, що характеризується ізотропією властивостей і відсутністю точки плавлення. При підвищенні температури аморфна речовина розм'якшується і переходить у рідкий стан поступово. У с. а. існує узгодженість у розташуванні сусідніх частинок – т. зв. близький порядок (див. також **порядок далікий і близький, число координатне стан склоподібний метали аморфні**).

с. аналоговий (рос. **состояние аналоговое** англ. **analog state** від грец. $\alpha\nu\acute{\alpha}\lambda\omicron\gamma\omicron\varsigma$ – відповідний) – стан ядер ізобарів, які входять до складу одного ізоспінового мультиплету і мають однакові значення ізоспіну T , спіну I та парності P (див. також **інваріантність ізотопінна**). Аналоговими станами є дзеркальні ядра. Приклад с. а. – основні стани ядер $^{14}_6\text{C}$, $^{14}_8\text{O}$.

с. атома валентний (рос. **состояние атома валентное** англ. **valent atomic state**) – поняття, яке часто використовується для опису стану атома, що входить до складу молекули. С. а. в. визначається типом і числом зайнятих і вакантних валентних атомних орбіталей (тобто атомних орбіталей, що відповідають зовнішнім валентним оболонкам), числом електронів, які заселяють кожну атомну

орбіталь, і відносною орієнтацією спінів електронів. Перехід нейтрального атома у валентний стан відбувається з затратою певної енергії, завдяки чому сумарна енергія, потрібна для роз'єднання молекули на атоми, тобто для розриву всіх валентних зв'язків, не дорівнює енергії атомізації (енергії зв'язку).

с. вакуумний (рос. **состояние вакуумное**; англ. **vacuum state**) – див. вакуум.

с. збуджений квантової системи (рос. **состояние возбужденное** квантовой системы; англ. **excited state of a quantum system**) – нестійкий стан з енергією, що перевищує енергію основного (ненульового) стану. Квантова система переходить із основного стану у збуджений шляхом квантового переходу при поглинанні електромагнітної енергії або при взаємодії з іншими квантовими системами, наприклад, при зіткненнях (див. також **збудження атома молекули реакції ядерні**).

с. квазістаціонарний (рос. **состояние квазистационарное** англ. **quasi-stationary state, quasi-steady state**) – те саме, що **стан метастабільний**

с. квантовий основний атома (рос. **состояние квантовое основное** атома; англ. **ground quantum state of an atom**) – те саме, що **стан основний** атома.

с. когерентний квантового осцилятора (рос. **состояние когерентное** квантового осцилятора; англ. **coherent state of a quantum oscillator**) – стан, максимально близький до стану класичного осцилятора в тому сенсі, що добуток невизначеностей (дисперсій) координати й імпульсу в цьому стані набуває мінімального можливого в рамках співвідношення невизначеностей значення. У с. к. гармонічного осцилятора хвильовий пакет (див. також **пакети хвильові**) не розпливається, а його центр рухається по класичній траєкторії. Дисперсії координати й імпульсу одновимірного квантового гармонічного осцилятора в с.

к. дорівнюють відповідно $\delta x = 2^{-1/2} l$ і $\delta p = 2^{-1/2} l^{-1} \hbar$, де l – амплітуда нульових коливань, так що $\delta p \delta x = \hbar/2$. При цьому зміна в часі середніх значень координати й імпульсу відповідає класичним траєкторіям, а δx і δp залишаються сталими, тобто, еволюціонуючи, с. к. залишається когерентним.

с. конденсований [тіло конденсоване] (рос. **состояние конденсированное, тело конденсированное** англ. **condensed state of matter, condensed body**) – поняття, що поєднує тверді тіла та рідини в протиставленні їх газу. Середньої енергії теплового руху атомних частинок (атомів, молекул, йонів) у конденсованому тілі не вистачає на самочинний розрив зв'язку між ними, тому конденсоване тіло зберігає свій об'єм.

с. мезоморфний (рос. **состояние мезоморфное**; англ. **anisotropic melts**) – те саме, що **стан рідкокристалічний** див. також **кристали рідкі**

с. метастабільний (рос. **состояние метастабильное** англ. **metastable state, quasi-stationary state, quasi-steady state**) – стан неповної рівноваги макроскопічної системи, що відповідає одному з мінімумів термодинамічного потенціалу при заданих зовнішніх умовах.

с. метастабільний у квантових системах (рос. **состояние метастабильное** в квантовых системах; англ. **metastable state [quasi-stationary state, quasi-steady state] in quantum systems**) – стан із часом життя (τ), набагато більшим за характерний час життя збуджених станів ($\sim 10^8$ с) атомної системи. Зазвичай метастабільними вважають збуджені стани, випромінювальні (радіаційні) переходи з яких заборонені суворими правилами відбору.

с. нерівноважний (рос. **состояние неравновесное** англ. **nonequilibrium state**) – у термодинаміці стан системи, яка виведена з термодинамічної рівноваги, у статистичній фізиці – зі стану статисти-

чної рівноваги; одне з основних понять термодинаміки нерівноважних процесів і статистичної теорії нерівноважних процесів (фізичної кінетики). У системі, що перебуває в с. н., відбуваються незворотливі процеси перенесення (теплопровідність, дифузія та ін.), що прагнуть повернути систему в стан термодинамічної (чи статистичної) рівноваги, якщо немає факторів, які цьому перешкоджають. С. н., час існування яких дуже великий, називаються метастабільними станами.

с. основний [стан квантовий основний] атома (рос **состояние (квантовое) основное** атома; англ **ground (quantum) state** of an atom) – стаціонарний квантовий стан із найменшою внутрішньою енергією. Електрони атома в с.о. заповнюють квантові рівні (електронні оболонки) згідно з принципом Паулі. Рівень енергії, що відповідає с. о., також називається основним. Для атома з одним електроном зовнішній оболонці він визначається квантовими числами цього електрона; в атомах з кількома еквівалентними електронами с. о. визначається правилом Хунда. Енергія, яку необхідно надати атому в с. о. для відриву електрона від зовнішньої оболонки, називається енергією йонізації; аналогічна енергія для відриву електрона від внутрішньої оболонки називається енергією зв'язку цієї оболонки. С. о. для атома Н позначається $1S_{1/2}$, для He – $1S_0$ і т. д.

с. поверхневий (рос **состояние поверхностное** англ **surface state**) – електронний стан, локалізований поблизу поверхні кристала. Хвильова функція с. п. загасає по обидва боки від поверхні кристала.

с. проміжний (рос **состояние промежуточное** англ **intermediate state, intermediate stage, transient state**) – термодинамічно стійка доменна структура, що виникає при фазових переходах 1-го роду, індукованих магнітним полем. С. п. з'являється в зразку скінченного розміру в речовині, у якій під дією магнітного

поля можливий фазовий перехід 1-го роду зі стану з меншою намагніченістю (фазал) у стан із більшою намагніченістю (фазалl).

с. проміжний надпровідників (рос **состояние промежуточное** верхпроводников; англ **intermediate state** [intermediate stage, transient state] of superconductors) – виникає в зразку з надпровідника першого роду під дією зовнішнього магнітного поля або магнітного поля струму, що протікає через зразок. Являє собою суміш надпровідних і нормальних доменів, характерний розмір яких багатоменший за розміри зразка.

с. речовини мезоморфний (рос **состояние вещества мезоморфное**; англ. **anisotropic melts**) – те саме, що **стан рідкокристалічний** див. також **кристали рідкі**

с. рівноваги динамічної системи (рос **состояние неравновесия** динамической системы; англ **equilibrium (state) [equilibrium condition, balanced state]** of a dynamic(al) system) – стан динамічної системи, який не змінюється в часі. Може бути стійким, нестійким і байдужестійким.

с. рівноважний (рос **состояние равновесное** англ **balance**) – стан, у який приходять термодинамічна система при сталих зовнішніх умовах. Характеризується сталістю в часі термодинамічних параметрів і відсутністю в системі потоків речовини та енергії.

с. склістий (рос **состояние стеклообразное** англ **vitrescence, glassy state**) – те саме, що **стан склоподібний**

с. склоподібний [стан склістий] (рос **состояние стеклообразное** англ **vitrescence, glassy state**) – вид аморфного стану речовини з високою в'язкістю $10^3 - 10^{14}$ Пуаз. На відміну від кристалічних твердих тіл, речовини в с. с. здатні до пластичної деформації і плинності при високих температурах і крихкі при низьких температурах. С. с. одержують, зокрема, шляхом швидкого пере

охладження рідкого розплаву нижче температури кристалізації до температурискування.

с. стаціонарний (рос. **состояние стационарное** англ. **stationary state, steady state**) – стан системи, при якому його суттєві параметри не змінюються з часом. У квантовій механіці с. с. називають стан, в якому енергія системи має певне стає в часі значення. Про с. с. у термодинаміці див. також **системивідкриті**.

с. стиснений електромагнітного поля (рос. **состояние сжатое** електромагнітного поля; англ. **compressed state of electromagnetic field**) – стан поля, при якому дисперсії флуктуацій канонічно спряжених компонент поля неоднакові. Можливі класичні стиснені стани (відрізняються дисперсії квадратур класичних флуктуацій) і квантові (дисперсія будь-якої однієї канонічно спряженої компоненти менша за дисперсію в когерентному стані). Розрізняють квадратурно стиснені стани і стани з пригніченими флуктуаціями числа фотонів або фази.

с. термодинамічний (рос. **состояние термодинамическое** англ. **thermodynamic condition**) – стан системи, який характеризується значеннями зовнішніх параметрів і температури. Зовнішніми параметрами можуть бути об'єм, зовнішні поля, тиск та ін. залежно від того, як система виділена з інших укладів.

с. фазовий (рос. **состояние фазовое** англ. **phase state**) – поняття, яке базується на структурних особливостях фази і відображає характер взаємного розташування атомів і молекул, а не їх рухливість. Так, наявності далекого порядку відповідає кристалічний с. ф., ближнього порядку – аморфний с. ф., а відсутність порядку характерна для газоподібного с. ф.

с. чистий (рос. **состояние чистое** англ. **pure state**) – стан квантовомеханічної системи, який можна описати хви-

льовою функцією або суперпозицією хвильових функцій. С. ч. відповідає повній, максимально можливій інформації про квантовомеханічну систему.

стани автоіонізаційні атомів (і йонів) (рос. **состояния автоионизационные** атомов (и ионов); англ. **autoionization states of atoms [and ions]**) – стани, у яких збуджені два або більше електронів, так що сумарна енергія збудження більша за енергію однократної йонізації атома. С. а. є нестійкими і можуть розпадатися з висиланням електронів і фотонів у неперервному спектрі (ефект Оже).

стани агрегатні речовини (рос. **состояния агрегатные** вещества; англ. **aggregative states of matter**; від лат. *aggrego* – приєдную) – стани тієї самої речовини в різних інтервалах температурі тисків. Агрегатними вважають газоподібний, рідкий і твердий стани, переходи між якими супроводжуються стрибкоподібними змінами вільної енергії речовини, ентропії, густини та ін. Плазму прийнято вважати агрегатним станом.

стани багатокваркові (рос. **состояния многокварковые** англ. **multi-quark states**) – гіпотетичні локалізовані стани в адронних системах, що містять більше трьох валентних кварків або більше однієї кварк-антикваркової пари. Вони вважаються "безбарвними", тобто інваріантними щодо колірних калібрувальних перетворень.

стани ядер високоспінові (рос. **состояния ядер высокоспиновые** англ. **high-spin nuclear states**) – збуджені стани ядер із великим кутовим моментом I . Нижчі за енергіями стани ядра з даним I називають іраст-рівнями. Послідовність іраст-рівнів зі зростаючими значеннями I утворюють іраст-сму-гу. Виникають високоспінові стани ядер при багаторазовому кулонівському збудженні ядер важкими йонами та у ядерних реакціях із важкими йонами. Для ядерних реакцій із важкими йонами. Для вимірювання часу життя високоспінових

станів ядер використовується ефект Дюп-плера

стани відповідні (рос. **состояния соответственные** англ. **corresponding states**) – стани двох речовин, що відповідають тим самим значенням зведених тисків, об'ємів і температур. Зведеною величиною називається відношення даної величини до її значення в критичному стані речовини.

стани віртуальні в квантовій теорії (рос. **состояния виртуальные** в квантовой теории; англ. **virtual states** in quantum theory) – короткотривалі проміжні стани мікросистеми, в яких порушується звичайний зв'язок між енергією, імпульсом і масою системи (див. також **частинки віртуальні**). Як правило, виникають при зіткненнях мікрочастинок.

стани елементарних частинок резонансні (рос. **состояния элементарных частиц резонансные** англ. **resonance states of elementary particles**) – те саме, що **резонанси**

стани енергетичні зв'язані (рос. **состояния энергетические связанные** англ. **bound states**) – те саме, що **стани зв'язані**

стани зв'язані [стани енергетичні зв'язані] (рос. **состояния (энергетические) связанные** англ. **bound states**) – стани систем частинок, у яких повна маса системи менше суми мас її складових. Повна маса системи N частинок визначає

ться так:
$$M = \frac{1}{c} \sqrt{\sum_{i=1}^N p_i^2 + m_0^2 c^4}$$
 де p_i – 4-

вектори енергії-імпульсу окремих частинок у системі, c – швидкість світла.

стани ядер рідбергівські (рос. **состояния ридберговские** англ. **Ridberg states**) – стани атомів, іонів і молекул із великими значеннями головного квантового числа n (високозбуджені стани).

стани ядер ротаційні (рос. **состояния ядер ротационные** англ. **rotational**

nuclear states, rotary nuclear states) – див. **рух ядра обертальний**

СТАНДАРТ, -у (рос. **стандарт** англ. **standard**; (ТЛВ) **format**).

с. частоти рубідієвий (рос. **стандарт частоты рубидиевый** англ. **rubidium frequency standard**) – різновид квантових стандартів частоти з оптичним нагнітом, належить до класу вторинних стандартів. Існують пасивний і активний с. ч. р. на рубідієвому квантовому генераторі. У службі часу й техніці знаходять застосування переважно пасивні с. ч. р. Відносна нестабільність частоти знаходиться на рівні 10^{-13} за час порядку доби і 10^{-12} за час порядку кількох місяців. Активним середовищем у с. ч. р. є пара атомів ^{87}Rb .

с. частоти квантовий (рос. **стандарт частоты квантовый** англ. **quantum frequency standard**) – пристрій для отримання електромагнітних коливань зі стабільною в часі частотою. У с. ч. к. використовуються найстабільніші квантові переходи між енергетичними рівнями атомів або молекул, частоти яких розташовані в дециметровому або більш короткохвильовому діапазоні довжин хвиль. С. ч. к. містять, крім пристрою для спостереження спектральної лінії (квантового репера частоти), електронну схему перетворення частоти репера в інші частотні діапазони. Див. також **стандарт частоти рубідієвий**

СТАРІННЯ матеріалів (рос. **старение материалов**; англ. **aging (treatment, age, deterioration, maturing)**.

с. магнітне (рос. **старение магнитное** англ. **magnetic aging**) – зміна магнітних властивостей феро- і феромагнітних матеріалів у часі, що відбувається самочинно або під дією різноманітних зовнішніх факторів: сталих і змінних магнітних полів, коливань температури, механічних ударів, вібрацій, радіації. С. м. найбільш характерне для матеріалів із

метастабільною магнітною атомною структурою і (або) магнітною доменною структурою. Зміни магнітних властивостей у результаті с. м. у ряді випадків є зворотливими: їхні первісні значення можуть бути відновлені шляхом відповідної дії магнітного поля.

с. сплавів (рос. **старение сплавов** англ. **alloy aging**) – початкова стадія розпаду пересиченого твердого розчину, який утворюється при загартуванні. У результаті с. с. однофазний при високій температурі сплав розпадається при більш низькій температурі на дві (або більше) фаз, змінюються різноманітні властивості сплаву – збільшується міцність, коерцитивна сила, опір тощо. С. с. використовують у ряді випадків для покращення деяких властивостей сплаву, наприклад, підвищення механічної міцності, жаротривкості і т.д.

СТАТИКА (рос. **статика** англ. **statics**) – розділ механіки, в якому розглядаються умови рівноваги матеріальних тіл під дією сил (див. також **рівновага механічної системи**). До основних понять с. належать поняття про силу, момент сили відносно центра і відносно осі та поняття про пару сил. Складання сил і їх моментів у с. виконується за правилом складання векторів.

СТАТИСТИКА (рос. **статистика** англ. **statistics, sample statistics**).

с. Бозе-Айнштейна (рос. **статистика Бозе-Эйнштейна**) англ. **Bose-Einstein statistics** – те саме, що **статистика Бозе-Айнштейна**.

с. Бозе-Айнштейна (с. **Бозе-Айнштейна**) (рос. **статистика Бозе-Эйнштейна**) англ. **Bose-Einstein statistics** – квантова статистика, яка застосовується до систем тотожних частинок із нульовим або цілим спіном (в одиницях \hbar). Запропонована в 1924 Ш. Бозе [Ch. Bose] для фотонів і в тому ж році розвинена А. Ейнштейном

(А. Айнштейном) [A. Einstein] стосовно до молекул ідеального газу. Характерна риса с. Б.-Е. полягає в тому, що в одному й тому ж квантовому стані може перебувати будь-яке число частинок. Цій статистиці підкоряються частинки з нульовим або цілим спіном.

с. Больцмана (рос. **статистика Больцмана** англ. **Boltzmann statistics**) – статистика систем, які містять велике число незалежних частинок (тобто класичного ідеального газу); окремий випадок статистики Гіббса для класичного ідеального газу. Запропонована Л. Больцманом [L. Boltzmann] у 1868-71. У більш загальному розумінні с. Б. – граничний випадок квантових статистик ідеальних газів (статистики Бозе-Ейнштейна і статистики Фермі-Дірака) для газу малої густини, коли слід враховувати квантування рівнів енергії частинок. Основа с. Б. – розподіл частинок ідеального газу за станами.

с. вичерпна (рос. **статистика исчерпывающая** англ. **sufficient statistics**) – те саме, що **статистика достатня**.

с. відліків (рос. **статистика отсчетов**; англ. **count statistics**) – імовірнісний опис потоку подій (відліків), які відбуваються в лічильнику фотонів (фотодетекторі) під дією світлових квантів, що падають на нього.

с. достатня [**статистика вичерпна**] (рос. **статистика достаточная, статистика исчерпывающая** англ. **sufficient statistics**) – сукупність таких функцій від результатів спостережень, які містять ту ж статистичну інформацію про невідомі величини, що й самі результати спостережень.

с. квантова (рос. **статистика квантовая** англ. **quantum statistics**) – див. **фізика статистична**

с. Фермі-Дірака (рос. **статистика Ферми-Дирака** англ. **Fermi-Dirac statistics**) – квантова статистика частинок із напівцілим спіном. Хвильова функція, яка описує систему з кількох Фермі-частинок, антисиметрична відносно

перестановки будь-якої пари частинок – це є найзагальнішою властивістю с. Ф.-Д. Із неї, зокрема, випливає, що у випадку системи, яка складається з незв'язаних Фермі-частинок, у кожному квантовому стані може перебувати не більше однієї частинки (принцип Паулі).

СТЕЛЛАРАТОР, -а (рос. *стелларатор*; англ. *stellarator*; від англ. *stellar* – зоряний, зірковий) – замкнута магнітна пастка, в якій необхідна для утримання плазми конфігурація магнітного поля створюється струмами, що протікають зовні плазмового об'єму; один із різновидів торіодних систем.

СТЕН, -а, сн (рос. *стен* сн; англ. *sten* sn) – одиниця вимірювання сили в системі одиниць МТС. 1 сн дорівнює силі, що надає тілу масою 1 т прискорення 1 м/сек². 1 сн = 10⁸ Ньютонів.

СТЕРАДІАН, -а (рос. *стерадиан*; англ. *ste(reo)radian*) – одиниця просторового кута, яка дорівнює просторовому куту з вершиною у центрі сфери, що вирізає на ній поверхню, площа якої дорівнює площі квадрата зі стороною, рівновеликою радіусу сфери.

СТЕРЕОБАЗА (рос. *стереобаза*; англ. *stereo(scopic) base*) – те саме, що *стереобазис*.

СТЕРЕОБАЗИС, -у [*стереобаза, базис стереоскопічний*] (рос. *стереобазис, стереобаза, базис стереоскопический*; англ. *stereo(scopic) base*) – відстань між двома точками, одночасне спостереження з яких одного й того ж об'єкта створює його просторове зображення (стереоскопічне зображення). Для людського зору с. – відстань між передніми вузловими точками очей (58 – 72 мм).

СТЕРЕОГРАММЕТРІЯ (рос. *стереограмметрия*; англ. *stereogrammetry*) – технічна дисципліна, яка дозволяє визначити розміри, форму та положення різноманітних об'єктів на земній поверхні шляхом вимірювання на стереоскопічних парах їх фотографічних зображень. Фотознімки для с. одержують шляхом наземної або аерофотозйомки.

СТЕРЕОІЗОМЕРИ, -ів, мн. (рос. *стереоизомеры*; англ. *stereoisomers*) – речовини, молекули яких мають однаковий хімічний склад і однаковий характер хімічних зв'язків, але різну просторову будову, яка проявляється в різниці фізичних і хімічних властивостей. Існують геометричні та оптичні с. Геометричні с. розрізняються просторовим розміщенням атомів відносно характерних площин у молекулі, внаслідок чого міжатомні відстані у них різні. Оптичні с. мають асиметричне розміщення атомів С, Si, N та інших, внаслідок чого вони розрізняються напрямком обертання площини поляризації світла (див. також *речовини оптичноактивні, ізомерія*).

СТЕРЕОПАРА (рос. *стереопара*; англ. *stereopair, stereoscopic pair*) – поєднання двох плоских часткових зображень одного об'єкта, отриманих із двох різних точок або у двох кольорах; використовується для створення просторових зображень.

СТЕРЕОСКОП, -а (рос. *стереоскоп*; англ. *stereoscope*) – бінокулярний оптичний прилад для окремого спостереження правим і лівим оком двох плоских зображень одного об'єкта (стереопари) і суміщення цих зображень у єдиний просторовий зоровий образ (стереоскопічне зображення). Див. також *стереофотографія*.

СТЕРЕОТРУБА (рос. *стереотруба*; англ. *stereotube*) – бінокулярний

стереоскопічний прилад, який складається з двох зорових труб і забезпечує одержання просторового зображення. Див. також **зображення стереоскопічне**

СТЕРЕОФОНІЯ (рос **стереофония** англ **stereophony**, **stereophonics**) – спосіб відтворення звуку, при якому створюється враження глибини і ширини, об'ємності звучання, переміщення джерела звуку та подібні просторові ефекти звучання. С. досягається просторовим рознесенням гучномовців, які відтворюють сигнали від різних мікрофонів, встановлених у різних точках первинного звукового поля.

СТЕРЕОФОТОГРАФІЯ (рос **стереофотография** англ **stereophotography**) – спосіб фотографічної реєстрації стереоскопічних (просторових) зображень. Найпоширенішим способом с. є отримання 2-х (або більше) фотознімків (стереограми або панорами) одного й того ж об'єкта із двох (або більше) центрів проєкції (див. також **проєкція стереоскопічна**), рознесених на відстань, яка дорівнює відстані між правим і лівим очима. У способі інтегральної фотографії фотографування об'єкта здійснюється лінзово-растровою пластинкою без фотооб'єктива.

СТЕРЕОХІМІЯ (рос **стереохимия** англ **stereochemistry**) – розділ хімії, присвячений вивченню просторової будови молекул і її впливу на хімічні перетворення, фізичні властивості, характер фізіологічної дії тощо.

СТЕРЖЕНЬ, -жня в акустиці (рос **стержень** в акустике, англ **rod**) – тонкий стержень, характерний поперечний розмір якого набагато менший довжини зсувної хвилі. У с. можуть розповсюджуватися поздовжні, крутильні та згиніві хвилі. Спектр

власних частот с. залежить від умов його закріплення, довжини, площі перерізу та пружного опору.

СТИЛОМЕТР, -а (рос **стилометр** англ **steelometer**) – те саме, що **сталемір**.

СТИЛЬБ, -а, сб (рос **стильб** сб; англ **stilb** sb) – одиниця вимірювання яскравості в системі одиниць СГС. 1 сб – яскравість плоскої поверхні, 1 см² якої створює в напрямку, перпендикулярному до цієї поверхні, силу світла, рівну 1 свічці. 1 сб = 10⁴ нїт – одиниць яскравості в Міжнародній системі одиниць

СТИМУЛЯЦІЯ (рос **стимуляция** англ **stimulation**).

с. люмінесценції (рос **стимуляция люминесценции** англ **luminescence stimulation**) – поява або підсилення люмінесценції під дією зовнішнього джерела енергії на збуджений люмінофор, який запас деяку світлову суму. Для с. л. використовують нагрівання, зовнішнє освітлення, електричне поле. Див. також **висвінювання люмінофрів**

СТІСЛИВІСТЬ, -ості (рос **сжимаемость**; англ **compressibility**) – спроможність речовини змінювати свій об'єм під дією всебічного тиску. С. мають усі речовини. Визначають с. безпосередньо за зміною об'єму під тиском (див. також **п'єзометр**), з акустичних вимірювань швидкості поширення пружних хвиль у речовині. С. – найважливіша характеристика речовини, що дозволяє робити висновки про залежність фізичних властивостей від міжатомних (міжмолекулярних) відстаней.

СТІСНЕННЯ механічне (рос **сжатие** англ (вимушене) **compression**, **squeeze**, **squeezing**, **pressing**, **constriction**; (самочинне) **contraction**, **constriction**, **shrinkage**, **pinch**).

с. газového розряду (рос. **сжатие** газového разряда; англ. **gas discharge contraction**) – те саме, що **контра́кція** газového розряду.

с. **лінійне** (рос. **сжатие линейное**; англ. **linear compression**) – те саме, що й **стисненняоднóбічне**

с. **однóбічне [стиснення лінійне]** (рос. **сжатие одноосное** сжатие линейное; англ. **uniauxial compression, linear compression**) – найпростіша деформація, що виникає в призматичному брусі, який піддається рівномірному стисканню.

с. **рівномірне всебічне** (рос. **сжатие равномерное** всестороннее; англ. **uniform compression**) – напружено-деформований стан, що виникає в тілі під усебічним рівномірним тиском Р.

СТІЙКІСТЬ, -ості механічна, рівноваги (рос. **устойчивость** англ. **stability, firmness, fastness, withstandability**; (конструкції) **stiffness, rigidity**; (про гірську породу) **competence**)

с. **пружних систем [стійкість пружних укладіє]** (рос. **устойчивость упругих систем** англ. **elastic system stability**) – властивість пружних систем мало відхилятися від стану рівноваги при достатньо малих збурювальних впливах – флуктуаціях зовнішніх сил, малих відхилах від ідеальної геометричної форми, флуктуаціях пружних характеристик тощо. Поняття с. п. с. тісно пов'язане із загальним поняттям **стійкості руху**.

с. **рівноваги** (рос. **устойчивость равновесия** англ. **equilibrium stability**) – поняття, яке визначає умови стійкості положення рівноваги. Положення рівноваги механічної системи є стійким, якщо при малому збуренні (зміщенні, поштовху) точки системи протягом наступного часу мало відхиляються від їх рівноважних положень. У випадку консервативної механічної системи достатня умова с. р. подається теоремою Лежен-Діріхле

с. **руху** (в механіці) (рос. **устойчивость движения** (в механіке); англ. **stability of motion**) – поняття, яке характеризує тривале збереження яких-небудь характеристик руху механічної (або електромеханічної та ін.) системи. Проблема с. р. виникає при вивченні гіроскопічних систем, систем автоматичного регулювання, коливальних рухів, при дослідженні рухів літаків, снарядів, ракет і багатьох інших об'єктів. За Лагранжем, механічна система, яка перебуває під дією сил, стійка, якщо протягом руху відстані між її точками залишаються скінченними. За Пуассоном, динамічна система називається стійкою, якщо вона незліченну кількість разів повертається в як завгодно малий окіл свого початкового стану. Відомі також поняття с. р. за Лапласом, Якобі, Ляпуновим та ін.

с. **фазова** (рос. **устойчивость фазовая**; англ. **phase stability**) – те саме, що **автофазування**.

СТІЙКІСТЬ, -ості матеріалу (рос. **стойкость, устойчивость** англ. **stability, resistance, withstandability**)

с. **до опромінення твердих матеріалів** (рос. **устойчивость к облучению твёрдых материалов**; англ. **radiation resistance [radiation hardness, irradiation stability] of hard material**) – те саме, що **стійкість радіаційна**.

с. **радіаційна [стійкість до опромінення]** твердих матеріалів (рос. **стойкость радиационная, устойчивость к облучению твёрдых материалов**; англ. **radiation resistance [radiation hardness, irradiation stability] of hard material**) – спроможність матеріалів зберігати властивості (механічні, електричні та ін.) при дії радіації.

с. **термічна** (рос. **стойкость термическая**; англ. **heat-resistance, antiheat, heat endurance, thermal endurance, thermal strength**) – те саме, що **теплостійкість**.

СТІНКА (рос **стенка** англ **wall, screen**; (гідр) **plate**).

с. Бло́ха [сті́нка (доме́на) бло́хівська, ме́жа (доме́на) бло́хівська] в широкому розумінні (рос **стенка Блоха** [стенка (доменная) блоховская, граница (доменная) блоховская] в широком смысле; англ **Bloch wall**) – область (шар) усередині магнітно-впорядкованої речовини (ферромагнетика, феримагнетика або слабого феромагнетика), що розділяє суміжні домени. Всередині цієї області відбувається поворот вектора намагніченості M від його напрямку в одному домені до напрямку в сусідньому домені (див. також **структура домена магнітна**). Поворот здійснюється при просуванні вздовж нормалі до поверхні розділу таким чином, що нормальна складова M залишається неперервною, тобто на поверхні с. Б. не виникають магнітостатичні полюси. Ф. Блох [F. Bloch], 1932. С. Б. мають інерційні властивості, їм приписують ефективну масу.

с. бло́хівська в широкому розумінні (рос. **стенка блоховская** в широком смысле; англ. **Bloch wall**) – те саме, що **сті́нка Бло́ха**.

с. доме́нна [ме́жа доме́нна] магнітних доменів (рос **стенка доменная** [граница доменная] магнітних доменов); англ **domain wall, domain boundary, wall**) – перехідний шар між двома сусідніми доменами з різними однорідними намагніченостями (див. також **структура домена магнітна**); його товщина визначається конкуренцією неоднорідної обмінної взаємодії та магнітної анізотропії.

с. доме́нна бло́хівська в широкому розумінні (рос. **стенка доменная блоховская** в широком смысле; англ. **Bloch wall**) – те саме, що **сті́нка Бло́ха**.

с. Не́еля (рос. **стенка Нееля** англ. **Neel wall**) – область між сусідніми доменами (див. також **структура домена магнітна**) у тонких магнітних

плівках, в якій швидка просторова зміна намагніченості M відбувається в площині розташування векторів намагніченості доменів (у площині, паралельній поверхні плівки). У с. Н. $\text{div } M \neq 0$.

СТІС, род **сто́су** [стопа́] (рос **стопа** англ **stack**) – поляризаційний пристрій, який складається з кількох плоскопаралельних прозорих пластинок, накладених одна на одну і встановлених під деяким кутом до напрямку світлового пучка, що падає на них. С. слугує для одержання лінійно поляризованого світла. Пропущене с. світло виявляється більшабо менш поляризованим унаслідок різниці в коефіцієнтах пропускання для хвиль з електричним вектором, який лежить у площині падіння та перпендикулярно до неї (див. також **формули Френеля**). Ступінь поляризації тим більший, чим більший показник залому пластин, і досягає максимального значення при куті падіння світлана с., що дорівнює куту Брюстера

СТОВП, -а́ (рос **столб** англ **column, pillar, pile, pier, post, stake, pole, leg**; (розряду) **glow**; (речовини) **column**).

с. позитивний (рос **столб положительный** англ **positive glow, plasma**) – частина стовпа жеврійного розряду між анодним і фарадеевим темними просторами. В області с. п. електропровідність є максимальною, а напруженість електричного поля мінімальною; об'ємний заряд відсутній.

СТОКС, -а, Ст (рос **Стокс Ст**; англ **Stoke St**) – одиниця вимірювання кінематичної в'язкості в системі одиниць СГС. 1 Ст дорівнює 1 см²/сек або 10⁻⁴ м²/сек одиниць кінематичної в'язкості в Міжнародній системі одиниць

СТО́ЛИК, -а (рос **столлик** англ **table, horse scaffold, platen**).

с. Фе́дорова (рос **столлик Фе́дорова** англ **Fedorov table**) – прилад для

розглядання кристалів у тонких шліфах під мікроскопом у паралельному пучку поляризованого світла під різними кутами. За допомогою с. Ф. можуть бути виміряні такі оптичні характеристики кристалів, як вісність, оптичний знак (співвідношення показників залому у двох ортогональних поляризаціях), кут оптичних осей, напрямок гострої бісектриси та ін.

СТОПА (рос. **стопа** англ. **pile, stack, stock**) – те саме, що **стріс**

СТРАТИ, род. страт (рос. **страты** англ. **strata**) – шари з більшою яскравістю свічення, розділені темними проміжками, які спостерігаються в додатньому стовпі газового розряду. С. утворюються в електричних газових розрядах при тисках поблизу $10^2 - 10^3$ мм рт. ст. і в широкому інтервалі густин струмів. С. можуть рухатися зі швидкістю, близькою до швидкості звуку.

СТРАТИФІКАЦІЯ (рос. **стратификация** англ. **stratification**).

с. атмосфери [стратифікація атмосфери] (рос. **стратификация атмосферы, стратификация атмосферная** англ. **stratification of atmosphere**) – розподіл за висотою в атмосфері шарів із різними властивостями, найчастіше – з різною температурою. С. а. визначається дією променистого і турбулентного теплообміну окремих шарів із навколишньою атмосферою і з землею поверхнею, фазовими переходами води в хмарах. Вивчення с. а., її стійкості та закономірностей зміни важливе в метеорології.

с. атмосфери (рос. **стратификация атмосферная** англ. **stratification of atmosphere**) – те саме, що **стратифікація атмосфери**

СТРАТОСФЕРА (рос. **стратосфера** англ. **stratosphere**) – шар атмосфери між

тропосферою і мезосферою Верхня межа с. лежить поблизу 50 км, газовий склад аналогічний тропосферному, але с. містить менше водяної пари, пилу і більше озону.

СТРИБОК, -бкá 1 (рос. **скачок** англ. **jump, surge**; (відхил) **dart**; (однократне відбиття радіохвиль) **hop**; (зміна) **jump, abrupt change**; (перехід в електроніці) **cut**; (струму, сигналу) **step**; (обч.) **control break**).

с. бальмерівський (рос. **скачок Бальмеровский**; англ. **Balmer jump**) – різка зміна інтенсивності неперервного випромінювання багатьох астрофізичних об'єктів на малому інтервалі довжин хвиль поблизу границі серії Бальмера ($\lambda_{\infty} = 3646$ Е). С. б. виникає через стрибок коефіцієнта поглинання а неперервного випромінювання атомами водню поблизу λ_{∞} , зменшення а пояснюється тим, що фотони вже не можуть іонізувати атом водню з 2-го рівня енергії. За положенням і розміттям с. б., а також за перепадом інтенсивності випромінювання в ньому можна судити про клас світності та інші фізичні параметри зорі. На основі вимірювання зазначених трьох характеристик с. б. розроблена класифікація зірок.

с. згущення (рос. **скачок уплотнения** англ. **compression shock, shock (wave)**) – те саме, що **хвиля ударна**

с. температури Капиці (рос. **скачок температуры Капицы** англ. **Kapica's temperature jump, Kapica's jump in temperature**) – явище в рідкому гелії, яке полягає у тому, що при передачі тепла від твердого тіла до рідкого гелію (або зворотню) на межі розділу виникає різниця температур, пропорційна густині теплового потоку і обернено пропорційна кубові абсолютної температури.

с. конденсації (рос. **скачок конденсации** англ. **condensation jump**) – особлива форма стрибка ущільнення, що виникає в надзвуковому прискорюваному

потоці газу в результаті конденсації пари води, яка в ньому містяться.

СТРИБОК, -бкá 2 (рос **прыжок** англ **jump, hop**).

с. гідравлічний (рос **прыжок гидравлический** англ **hydraulic jump**) – частина потоку в руслі з вільною поверхнею, у межах якої відбувається різкий підйом рівня води при переході від бурхливої або стрімкої течії до спокійної. При цьому швидкість v_1 стрімкої течії більша за хвильову швидкість (тобто більша за швидкість поширення хвиль на поверхні даної рідини $v = \sqrt{gh_1}$), а глибина h_1 менша критичної глибини $h_{кр}$; при переході до спокійної течії його швидкість v_2 стає менша за хвильову швидкість, а глибина $h_2 > h_{кр}$. Ділянка с. г., рух води в якій має складний круговертний характер, називається вальцем. С. г. використовується в гідротехніці, наприклад, для захисту від розмивів нижнього б'єса гребель.

СТРІМЕРИ, -ів, мн (рос **стримеры** англ **streamers**) – світні розгалужені канали, які утворюються в розрядних проміжках передпробійних стадіях іскри в коронних розрядах. Появу с. пояснює теорія розвитку електронних лавин з урахуванням процесів фотойонізації та ударної іонізації.

СТРІЙ, -о́ю музичний (рос. **строй музыкальный**; англ. **tune**) – сукупність звуків різної висоти, які використовуються в музиці. Розрізняють: відносний с., що характеризується відношеннями частот звуків, які входять у нього, і абсолютний с., тобто абсолютну висоту звучання.

СТРО́НЦІЙ, -ю (рос **стронций** англ **strontium**), Sr – хімічний елемент II групи періодичної системи елементів, належить до підгрупи лужноземельних металів, має валентність 2. У природі

зустрічається у вигляді 4 стабільних ізотопів Sr^{84} , Sr^{86} , Sr^{87} , Sr^{88} . Найпоширенішим є ізотоп Sr^{88} (82,56%). Застосовуються радіоактивні ізотопи Sr^{85} , Sr^{89} , Sr^{90} . Електронна конфігурація $4p^65s^2$.

СТРУКТУ́РА (рос **структура** англ **structure, arrangement, fabric, pattern, composition, construction, architecture framework, configuration state**; (будова) **morphology, texture, geometry**; (організація даних) **organization**; (решітка) **lattice**).

МДН-структура [метал-діелектрико-напівпровідник] (рос **МДП-структура, металл-диэлектрик-полупроводник** англ **MDS structure, metal-dielectric-semiconductor**) – структура, утворена пластиною напівпровідника Н, шаром діелектрика Д на одній з її поверхонь і металевим електродом (закривачем М). При подачі на МДН-с. напруги в напівпровіднику поблизу межі з діелектриком виникає електричне поле (див. також **ефект поля**). (В. Шоклі [W. Shockley], Дж.Л. Пірсон [G.L. Pearson]).

с. Всесвіту великомасштабна [структура Всесвіту великомасштабна] (рос **структура Вселенной крупномасштабная** англ **large-scale structure of Universe**) – термін, уведений для позначення будови Всесвіту у масштабах від декількох Мпк до декількох сотень Мпк (у першу чергу просторового розподілу галактик, їхніх скупчень і надскупчень).

с. Всесвіту крупномасштабна (рос структура Вселенной крупномасштабная англ large-scale structure of Universe) – те саме, що **структура Всесвіту великомасштабна**

с. гетерофазна твердих тіл (рос структура гетерофазная твёрдых тел; англ heterophase structure of solids) – просторовий розподіл кристалічних фаз, які складають багатофазне кристалічне тверділо. Розміри, форма і взаємнерозташування фаз, розподілі будова міжфазних меж, поряд із внутрі-

шньофазними дефектами, визначають багато фізичних властивостей реальних твердотільних матеріалів. Фізичні властивості гетерофазного тіла не є адитивною сумою властивостей його фаз через наявність міжфазних меж і внутрішніх напружень, що виникають при контакті різних фаз. У результаті фазових перетворень у початковій фазі виникають окремі області або кристали нових, термодинамічно стійкіших фаз, які ростуть, взаємодіють, утворюють гетерофазну структуру. Впливаючи на хід структурного фазового перетворення, можна в одному матеріалі отримувати різноманітні гетерофазні структури.

с. дисперсна (рос **структура дисперсная** англ **dispersion structure**) – не-впорядкована система у вигляді просторової сітки, що утворюється при зчепленні частинок дисперсної фази в дисперсному середовищі. Існують коагуляційні, конденсаційні с. д., а при високій густині с. д. стає структурою дрібнозернистого твердого тіла. Див. також **структуроутворення системи дисперсні**

с. доменна магнітна (рос **структура доменная магнитная** англ **magnetic domain structure**) – сукупність макроскопічних областей (доменів) магнітновпорядкованої речовини, що відрізняються, залежно від конкретного типу магнітного впорядкування, напрямком намагніченості \mathbf{M} , вектора антиферромагнетизму \mathbf{L} або напрямками \mathbf{M} і \mathbf{L} одночасно (а також розміром, формою й іншими особливостями, зв'язаними, зокрема, із кристалографічною структурою зразка і геометрією його поверхні). С. д. м. існує при температурах нижче температури фазового переходу у магнітновпорядкований стан і у визначених інтервалах напруженості зовнішнього магнітного поля.

с. доменопросувальна (рос **структура доменопродвигающая**; англ **driving structure**) – пристрій, що слугує для просування циліндричних магнітних доменів (ЦМД) уздовж поверхні плівки

ЦМД-матеріалу. Застосовується в запам'ятовувальних пристроях на ЦМД.

с. електромагнітна елементарних частинок (рос **структура электромагнитная** елементарных частиц; англ **electromagnetic structure of elementary particles**) – структура, зумовлена розподілом густини заряду та струму в області локалізації частинки і яка визначається при електромагнітних взаємодіях частинок одна з одною.

с. кристалічна (рос **структура кристаллическая** англ **crystal(line) structure**) – розташування атомів, іонів і молекулу кристали. Кристал із визначеною хімічною формулою має притаманну йому с. к., що має тривимірну періодичність – кристалічну решітку. Геометричний опис конкретної с.к. полягає в указанні координат центрів атомів в елементарній комірці кристала.

с. магнітна ферромагнетиків (рос **структура магнитная** ферромагнетиков; англ **magnetic structure of ferromagnetics**) – розподіл самочинної намагніченості усередині ферромагнітних тіл при температурах нижче точки Кюрі. Розрізняють атомну (упорядкований розподіл атомних магнітних моментів ферромагнетиків по вузлах кристалічних решіток) і доменну (розподіл доменів з різною орієнтацією намагніченості по об'єму зразка) магнітну структуру.

с. магнітна атомна (рос **структура магнитная атомная** англ **magnetic atomic structure**) – упорядковане просторове розташування магнітних атомів кристала в сполученні з визначеною орієнтацією та величиною їхніх магнітних моментів (*спінів*). Термін "с. м. а." застосовується в моделі магнетизму, що розглядає локалізовані магнітні моменти (див. також **модель Гайзенберга**). Як показує експеримент, у кристалах найчастіше встановлюються с. м. а. з досить простою закономірністю: *спін* S_{ni} будь-якого атома з номером i у n -ій комірці ви-

ражається через відповідний спін S_{oi} атома нульової (вихідної) комірки за допомогою співвідношення $S_{ni} = S_{oi} \exp(ikt_n)$, де t_n – вектор трансляції з нульової комірки в n -ну. У цьому випадку говорять, що с. м. а. має хвильовий вектор k .

с. магнітна гвинтова (рос структура магнитная винтовая англ. screw magnetic structure) – те саме, що **структура магнітна неспіврозмірна**

с. магнітна гелікоїдальна (рос структура магнитная геликоидальная англ. helical magnetic structure) – те саме, що **структура магнітна неспіврозмірна**

с. магнітна гелікоїдна [структура магнітна гелікоїдальна] (рос структура магнитная геликоидальная англ. helical magnetic structure) – те саме, що **структура магнітна неспіврозмірна**

с. магнітна довгоперіодична (рос структура магнитная длиннопериодическая англ. long-period magnetic structure) – те саме, що **структура магнітна неспіврозмірна**

с. магнітна модульована (рос структура магнитная модулированная англ. modulated magnetic structure) – те саме, що **структура магнітна неспіврозмірна**

с. магнітна неспіврозмірна [структура магнітна гвинтова структура магнітна спіральна, структура магнітна гелікоїдна, структура магнітна довгоперіодична, структура магнітна модульована] (рос структура магнитная несоизмерная, структура магнитная винтовая, структура магнитная спиральная, структура магнитная геликоидальная, структура магнитная длиннопериодическая, структура магнитная модулированная англ. incommensurable magnetic structure, disproportional magnetic structure, screw magnetic structure, spiral magnetic structure, helical magnetic structure, long-period magnetic structure, modulated magnetic

structure) – тип магнітного упорядкування в кристалах, при якому періоди магнітного упорядкування хоча б в одному напрямку неспіврозмірні з періодами кристалічної решітки

с. магнітна спіральна (рос структура магнитная спиральная англ. spiral magnetic structure) – те саме, що **структура магнітна неспіврозмірна**

с. металéвогo зливка (рос структура металлического слитка англ. metallic ingot structure) – неупорядкована система, що складається з окремих кристалів різного розміру і форми в різних частинах литого металу. С. м. з. формується у процесі кристалізації розплавленого металу і має 3 зони: приповерхневу, що складається з дрібних сполучених один із одним кристалів, проміжну, в якій окремі кристали мають витягнуту форму і орієнтовані в напрямку максимального тепловідведення, і центральну, утворену відносно великими кристалами грубо сферичної форми.

с. надтонка спектральних ліній (рос структура сверхтонкая спектральных линий; англ. hyperfine structure of spectral lines) – структура, яка включає ряд близько розташованих тонких ліній. Зумовлена надтонким розщепленням рівнів, між якими відбувається оптичний перехід.

с. неспіврозмірна (рос. структура несоизмерная англ. incommensurable structure, disproportional structure) – суперпозиція кількох періодичних структур, у якій хоча б одне з відношень періодів різних складових неперервно залежить від зовнішніх умов, наприклад, температури. С. н. широко поширені в природі (деякі сегнетоелектрики, піроелектрики, адсорбовані моношари та ін.).

с. симплектична (рос структура симплектическая англ. symplectic structure) – замкнута невиврождена диференціальна форма степеня 2. У кожному дотичному просторі с. с. задає кососкалярний добуток (див.

також **група симплектична**). Кососкалярний добуток пари векторів можна прийняти за означення площі натягнутого на них паралелограма.

с. тонка [розщеплення мультиплетне] (рос **структура тонкая, расщепление мультиплетное** англ **fine structure, multiplet splitting**) – розщеплення електронних енергетичних рівнів в атомах, молекулах і кристалах на кілька підрівнів, зумовлене спін-орбітальною взаємодією, яке призводить до розщеплення спектральних ліній. Величина с. т. є дійсно тонкою, невеликою лише для легких атомів.

с. уповільнювальна (рос **структура замедляющая** англ **slowing structure, slow-wave structure, delayline structure**)

– те саме, що **система уповільнювальна с-ри біологічні** (рос **структуры биологические**; англ **biological structures**) – те саме, що **структури клітинні**

с-ри клітинні [структури біологічні] (рос **структуры клеточные, структуры биологические** англ **cellular structures, biological structures**) – надмолекулярні агрегати, що входять до складу живих клітин, утворені біополімерами (білками, жирами, нуклеїновими кислотами та ін.) без участі ковалентних зв'язків між цими молекулами. Всі біохімічні реакції, що відбуваються в клітинах і забезпечують їхній метаболізм, рухливість і ділення, здійснюються за допомогою організованих певним чином с. к. В умовах, близьких до фізіологічних, с. к. є термодинамічно стійкими утвореннями, тобто не потребують витрат енергії для підтримання свого існування і можуть збиратися самочинно з окремих блоків. Структурна цілісність с. к. забезпечується відносно слабкими водневими зв'язками, що виникають між окремими компонентами структури, йонними, гідрофобними взаємодіями, а також ван-дер-ваальсовими силами. Основа функціональної активності с. к. – перебудови їхньої надмолекулярної організації, що відбуваються при зміні йонної сили,

температури середовища, а також при підведенні енергії ззовні.

с-ри модульовані (рос **структуры модулированные** англ **modulated structures**) – структури твердого тіла з природною або штучною модуляцією складу. Період с. м. на 1 – 2 порядки перевищує сталу кристалічної решітки (див. також **аналіз структурний рентгенівський, надрешітка**).

СТРУКТУРОУТВОРЕННЯ в дисперсних системах (рос **структурообразование** в дисперсных системах; англ **structure formation [crosslinking, structurization]** in dispersions) – виникнення і розвиток просторових (ланцюгових і сітчастих) структур – каркасів із різною мірою заповнення частинками дисперсної фази. С. зумовлене міжмолекулярними силами різноманітної природи, що призводять до зчеплення частинок дисперсної фази і поступового тверднення і згущення попередньо рідкої системи.

СТРУКТУРУВАННЯ (рос **структурирование** англ **structuring, patterning, cure, crosslinking, crosslinkage, crossbonding, crossbonding**).

с. полімерів (рос **структурирование полимеров** англ **polymer structuring**) – утворення просторових макромолекул із високомолекулярних лінійних ланцюгових макромолекулабо із моно- та олігомерів (димерів, тримерів, тетрамерів і т. д.). У структурованих полімерах окремі сегменти лінійних макромолекул з'єднані між собою поперечними ланцюгами, утвореними валентними або координаційними зв'язками. С. п. призводить, як правило, до збільшення хімічної стійкості, термостабільності, теплостійкості, твердості і т. п.

СТРУМ, -у (рос **ток** англ **current**).

с. аксіальний [струм аксіальновекторний] у квантовій теорії

поля (рос **ток аксиальный, ток аксиально-векторный** в квантовой теорії поля; англ **axial(-vector) current**) – операторний вираз, який описує перетворення однієї частинки в іншу і перетворюється як чотиривимірний вектор при перетвореннях Лоренца і як псевдовектор (аксіальний вектор) при просторових віддзеркаленнях C . а. є одним із основних понять теорії слабкої взаємодії, а також при описі хіральної симетрії сильної взаємодії.

с. багатofазний (рос **ток многофазный** англ **polyphase current**) – див. **струм трифазний**

с. векторний (рос **ток векторный** англ **vector current**) – квантовий оператор, що входить у гамільтоніан слабкої взаємодії. Перетворюється як 4-вектор при власних перетвореннях Лоренца. При інверсії системи відліку просторові компоненти векторного струму змінюють знак, а часова компонента не змінюється. У гамільтоніан теорії електрослабкої взаємодії входять два векторних струми – заряджений і нейтральний. Заряджений s . змінює на одиницю сумарний електричний заряд частинок, між якими він викликає такі переходи, при яких сумарний

електричний заряд частинок не змінюється (наприклад, $\nu_\mu \rightarrow \nu_\mu, p \rightarrow n\pi^+$).

с. електричний (рос **ток электрический** англ **electric current, current electricity, dynamic electricity, flow of electricity, current flow, juice**) – упорядковане перенесення електричного заряду. Феноменологічно s . е. також еквівалентний струму зміщення, який у вакуумі пов'язаний зі зміною в часі напруженості електричного поля.

с. заряджений [струм слабкий заряджений] (рос **ток (слабкий) заряженный**, англ **charged (weak) current**) – один із фундаментальних операторів теорії слабкої взаємодії, що зумовлює переходи, при яких електричний заряд кінцевих або початкових частинок (ле-

птонів, адронів) змінюється на одиницю (в одиницях елементарного електричного заряду e). S . з. $j_\mu(x)$ (x – просторово-часова точка, $\mu = 0, 1, 2, 3$) являє собою суму лептонного $j_\mu^l(x)$ і адронного (кваркового) $j_\mu^q(x)$ струмів: $j_\mu(x) = j_\mu^l(x) + j_\mu^q(x)$, кожен із яких є сумою векторної аксіальної струмів.

с. змінний (рос **ток переменный** англ **alternate current, alternating current**) – електричний струм, який змінюється в часі. У загальному розумінні до s . з. відносять різноманітні види імпульсних, пульсувальних, періодичних і квазіперіодичних струмів. У техніці за s . з. прийнято вважати періодичні чи майже періодичні струми змінного напрямку. Найчастіше використовується s . з., величина якого змінюється в часі за гармонічним законом (гармонічний, або синусоїдний s . з.). При розрахунках електричного кола гармонічного s . з. зручно користуватися комплексними амплітудами напруги та струму, комплексними імпедансами

с. зміщення (рос **ток смещения** англ **displacement current, biasing current**) – швидкість зміни в часі електричного зміщення, тобто величини $D/(4\pi)$ (гауссова система), де D – електрична індукція. Цей струм не пов'язаний зі струмами провідності, але є джерелом магнітного поля. Густина s . з. (оскільки $D = E + 4\pi P$)

$$j_{zm} = \frac{\partial D}{\partial t} = \frac{1}{4\pi} \frac{\partial E}{\partial t} + \frac{\partial P}{\partial t}, \text{ де } E - \text{ напру-}$$

женість електричного поля, P – поляризація (середній дипольний момент одиниці об'єму діелектрика).

с. індукційний (рос **ток индукционный**, англ **induction current**) – електричний струм, зумовлений електрорушійною силою індукції (див. також **індукція електромагнітна**).

с. конвекційний в електродинаміці (рос **ток конвекционный** в електродинаміці, англ **convection current [circulating current] in electrodynamics**) – електричний

струм, зумовлений рухом зарядженого середовища або заряджених пучків частинок (електронів, іонів і т.п.). Густина с. к. j , зумовлену рухом у просторі окремого точкового заряду e , можна подати у вигляді $j = e \mathbf{D}_e(t) \delta(\mathbf{r} - \mathbf{r}_e(t))$, де \mathbf{r}_e – радіус-вектор заряду, $\mathbf{v}_e = d\mathbf{r}_e/dt$ – швидкість заряду, $\delta(r)$ – дельтафункція Дірака.

с. критичний у надпровідниках (рос **ток критический** в сверхпроводниках; англ **critical current in superconductors**) – максимальна величина сталого електричного струму, що може протікати через надпровідник без дисипації енергії. Якщо струм перевищує критичне значення, то речовина надпровідника цілком або частково переходить у нормальний (не надпровідний) стан, і в зразку виникає дисипація енергії, яка призводить до його нагрівання.

с. нейтральний [струм слабкий нейтральний] (рос **ток (слабкий) нейтральный** англ. **neutral (weak) current**) – фундаментальний оператор у теорії електрослабкої взаємодії, що описує взаємодію кварків і лептонів з полем нейтрального проміжного векторного бозона (Z-бозона) і такий, що зумовлює переходи, у яких не змінюється електричний заряд кінцевих і початкових кварків і лептонів.

с. однофазний (рос **ток однофазный** англ **single phase current**) – див. **струм змінний**

с. слабкий заряджений (рос **ток слабый заряженный** англ **charged weak current**) – те саме, що **струм заряджений**

с. слабкий нейтральний (рос **ток слабый нейтральный** англ. **neutral weak current**) – те саме, що **струм нейтральний**

с. сталий (рос **ток постоянный** англ **direct current**) – електричний струм, густина якого j не залежить від часу.

с. трифазний [струм багатofазний] (рос **ток трёхфазный, ток многофа-**

зний англ **threephase current, polyphase current**) – система трьох гармонічних струмів однакової частоти й амплітуди, зсунутих за фазою на $1/3$ періоду. У мережах с. т. існують дві напруги – лінійна та фазова. При передачі електричної енергії на великі віддалі використання с. т. економічно більш вигідне, ніж використання систем передачі змінного струму з іншою кількістю фаз.

с-ми вихрові (рос. **токи вихревые**; англ. **eddy current, whirling current**) – те саме, що **струми Фуко**.

с-ми електричні в атмосфері (рос **токи электрические в атмосфере** англ **electric current in atmosphere**) – див. **електрика атмосфера**

с-ми земні [струми телуричні] (рос **токи земные, токи теллурические** англ **Earth current, tellurics** від лат. Tellus, род. відм. Telluris – Земля) – природні електричні струми, що протікають у поверхневих (твердій і рідкій) оболонках Землі. У сучасній геофізиці під с. з. розуміють перш за все індукційні струми, зумовлені магнітними варіаціями різних типів, джерела яких розташовані в іоносфері та магнітосфері Землі. Густина таких струмів від 10^{-4} до 10^9 А/м². С. з. є частиною загального електромагнітного поля Землі

с-ми магнітні (рос **токи магнитные** англ **magnetic current**) – фіктивні струми, створювані рухом умовних магнітних зарядів. Є формальними аналогами електричних струмів. Уявлення про магнітні струми дозволяє в ряді випадків спростити розрахунки електромагнітних полів, створюваних різноманітними випромінювальними пристроями, наприклад, магнітними антенами

с-ми мікрровихрові (рос **токи микровихревые** англ **microeddy current**) – замкнуті мікроструми, що виникають у металевих феромагнетиках при зміні їхньої намагніченості, зумовленій зсувом меж між доменами.

с-ми сторóнні (рос. **токи сторонние** англ. **foreign current**) – електричні струми, не породжені даним електричним полем.

с-ми Фуко́ [с-ми вихрові] (рос. **токи Фуко**, **токи вихревые**; англ. **Foucault current**, **eddy current**, **whirling current**) – електричні струми в суцільних провідних тілах, які виникають при зміні магнітного поля в часі або при русі тіл у неоднорідному магнітному полі. Названі за ім'ям Ж.Б.Л. Фуко [J.B.L. Foucault], 1855.

СТРУ́МІНЬ, -ня (рос. **струя**; англ. **stream**, **jet**, **squirt**, **spout**; (від *двигуна*) **wash**; (сильний) **spurt**; (потік) **blast**; (рідина) **flush**; (забруднень) **plume**) – форма течії рідини, при якій рідина (газ) тече в навколишньому середовищі, заповненому рідиною (газом) з іншими, ніж у с. параметрами (швидкістю, температурою, густиною, складом та ін.). Прикладом струменевих течій є с., який витікає із сопла ракетного двигуна, ежектора тощо, струменеві течії в атмосфері.

с. адронний (рос. **струя адронная**; англ. **hadron stream**, **hadron jet**) – група адронів, народжена в одному акті взаємодії, для яких поздовжня відносно сумарного імпульсу компонента імпульсу кожного адрона набагато більша від його поперечної компоненти.

с. турбулентний (рос. **струя турбулентная** англ. **turbulent stream**, **turbulentjet**) – струмінь, що утворюється при витіканні рідини або газу в середовище, з яким рідина або газ можуть змішуватися. Бокова поверхня с. т. нестійка, на її межі існує турбулентний межовий шар – динамічний, тепловий або дифузійний. С. т. виникає в реактивних двигунах, вентиляційних установках, промислових печах і т. п.

СТРУНА́ (рос. **струна** англ. **string**) – тонка натягнута гнучка нитка з рівномірно розподіленою по довжині

густиною. С. здатна здійснювати коливання, що можуть бути розкладені в спектр за гармонічними власними коливаннями с. У випадку струни, закріпленої з обох кінців, частоти f_n власних коливань с. визначаються співвідношенням $f_n = (n/2L) \sqrt{\sigma/\rho}$, де $n = 1, 2, 3, \dots, L$ – довжина с., σ – механічне напруження матеріалу с. Див. також **задач крайова**

с. в акустиці (рос. **струна в акустике**; англ. **string in acoustics**) – тонка, гнучка, сильно натягнена нитка з рівномірно розподіленою по довжині густиною, найпростіша коливна система з розподіленими параметрами. Малі поперечні зміщення точок с. від положення рівноваги описуються хвильовим рівнянням, розв'язок якого може бути представлений у вигляді рухомих хвиль.

с. релятивістська (рос. **струна релятивистская**; англ. **relativistic string**) – теоретичний одновимірний протяжний релятивістський об'єкт, функціонал дії якого пропорційний площі світової поверхні, котру він замітає при русі у просторі-часі; уявлення про с. р. є основою струнної моделі адронів і застосовуються в космології. Дослідження свідчать, що при зниженні температури Всесвіту у процесі його розширення відбуваються послідовні фазові переходи, і за певних умов фаза з вищою симетрією може існувати у вигляді окремих точок (монополів) або одновимірних об'єктів – космічних струн.

с-ни гетеротичні (рос. **струны гетеротические**; англ. **heterotic strings**) – моделі теорії струн, у яких ліві та праві ступені вільності на світовій поверхні належать різним конформним теоріям; є основою побудови реалістичних струнних моделей об'єднання взаємодій елементарних частинок. Див. також **суперструни**.

СТУПІНЬ, -еня (рос. *степень*; англ. *degree, grade, level, rate*; (кількість) *amount*; (міра) *extent*).

с-ні вільності (рос. *степени свободы*; англ. *degrees of freedom*) – незалежні можливі зміни стану (зокрема, і положення) фізичної системи, зумовлені варіаціями її параметрів. У механіці с. в. відповідають незалежним переміщенням механічної системи, число яких визначається кількістю частинок, які утворюють систему, і числом накладених на неї зв'язків (див. *також* **число ступенів вільності**).

СУББУ́РЯ (рос. *суббурия*; англ. *substorm*) – викликані змінами у сонячному вітрі збурення в магнітосфері Землі, що супроводжуються підвищеною дисипацією енергії сонячного вітру, яка надходить або вже надійшла в магнітосферу. С. може проявлятися у полярних сійвах, магнітних варіаціях тощо.

СУБГАРМОНІКА (рос. *субгармоника*; англ. *subharmonic, subfrequency*) – гармонічне коливання з частотою, що дорівнює кратній частці основної частоти.

СУБЛІМА́ЦІЯ (рос. *сублимация* *англ. sublimation*) – те саме, що **визгін**.

СУ́МА (рос. *сумма* *англ. sum, total, amount*).

с. світлова́ (рос. *сумма световая* *англ. light sum*) – енергія, запасена у люмінофорі при його збудженні; число йонізованих *центрів люмінесценції* або рівне йому число електронів, захоплених у пастках.

с. статистична (рос. *сумма статистическая* *англ. statistical sum*) – поняття статистичної фізики, що є нормувальним множником, який входить у вираз для статистичної матриці канонічного розподілу у квантовому випадку. Вирази для с. с. різні для

системи із заданою кількістю частинок (див. *також* **розподіл Гіббса канонічний**) і для укладу зі змінним числом частинок (див. *також* **розподіл Гіббса канонічний великий**).

СУ́МШ, -і (рос. *смесь* *англ. mixture, composition, compound, blend, commixture, temper, stock*).

с. ста́нів (рос. *смесь состояний* *англ. mixture of states*) – стан квантовомеханічної системи, що описується не хвильовою функцією, а матрицею густини, або статистичним оператором. У змішаному стані, на відміну від чистого стану, який описується хвильовою функцією, не задано повного набору значень динамічних змінних, що визначають квантовомеханічну систему. У ньому визначені лише ймовірності w_1, w_2, \dots знайти систему в різноманітних квантових станах, які описуються хвильовими функціями ψ_1, ψ_2, \dots

с-ші азеотро́пні (рос. *смеси азеотропные* *англ. azeotropic mixtures, azeotropes, singular solutions*) – рідкі суміші, які мають у стані рівноваги однаковий склад рідкої та парової фази. При перегінці с. а. утворюється конденсат того самого складу, що й початковарідина.

СУПЕРАЕРОДИНА́МІКА (рос. *супераэродинамика* *англ. superaerodynamics*) – див. **аеродина́міка розріджених газів**

СУПЕРГЕНЕРА́ТОР, -а (рос. *супергенератор*; *англ. supergenerator*) – те саме, що **надгенератор**.

СУПЕРГЕТЕРОДИ́Н, -а [**прийма́н супергетеродина́ний**] (рос. *супергетеродин, супергетеродина́ний* *англ. superheterodyné*) – радіоприймальний пристрій, у якому підсилення сприйманого сигналу здійснюється на проміжній частоті, що дорівнює сумі або

різниці частот сприймваного визначу та сигналу гетеродина, який є допоміжним генератором радіосигналів (див. також **пристрої радіоприймальні**).

СУПЕРГРАВІТАЦІЯ (рос. **супергравитация**; англ. **supergavitation**) – теорія тяжіння Ейнштейна для такої системи матеріальних полів, для якої здійснюється інваріантність відносно перетворень простої ($N = 1$) або розширеної ($N > 1$) суперсиметрії, де N – число майоранових спінорних генераторів.

СУПЕРГРАТКА (рос. **суперрешётка**; англ. **superlattice**) – те саме, що **надрешітка**.

СУПЕРІКОНОСКОП, -а (рос. **супериконоскоп** англ. **imageiconoscope**) – тип передавальної телевізійної трубки, в якій оптичний образ, утворений на фотокатоді, перетворюється в електронний за рахунок накопичення електричного заряду на спеціальній діелектричній мішені емітованими з фотокатода електронами. Електронний образ зчитується з мішені сканувальним електронним променем. Чутливість с. вища, ніж в іконоскопа, при-близно в 4 рази.

СУПЕРМУЛЬТИПЛЕТ, -у (рос. **супермультиплет**; англ. **supermultiplet**) – незвідне представлення суперсиметрії, що містить ферміони та бозони; число бозонних ступеней вільності у с. дорівнює числу ферміонних. С. відповідають об'єднанню фундаментальних частинок у рамках теорії супергравітації.

СУПЕРОБ'ЄДНАННЯ (рос. **суперобъединение**; англ. **superunification**) – об'єднання сильної, електромагнітної, слабкої і, можливо, гравітаційної взаємодій у рамках теорії суперсиметрії.

СУПЕРОПТИКОН, -а (рос. **супероптикон** англ. **image opticon**) – тип передавальної телевізійної трубки, в якій оптичний образ, утворений на фотокатоді, переноситься потоком емітованих із фотокатода електронів на мішень у вигляді тонкої скляної плівки з розташованою поблизу дрібноструктурною сіткою, у результаті чого на плівці утворюється рельєф потенціалу, який відповідає розподілу освітленості на фотокатоді. Одержаний електронний образ зчитується електронним променем, що періодично оббігає поверхню мішені.

СУПЕРПАРАМАГНЕТІЗМ, -у (рос. **суперпарамагнетизм** англ. **superparamagnetism**) – квазіпарамагнітна поведінка систем із сукупності дуже малих феро- або феримагнітних частинок, яка полягає в тому, що частинки переходять в однодомений стан (див. також **частинки феромагнітні однодомні**) з однорідною самочинною намагніченістю по всьому об'єму частинки.

СУПЕРПЕРМАЛОЙ, -ю (рос. **суперпермаллой** англ. **superpermalloy**) – магнітном'який матеріал, який має особливо високі значення магнітної проникності в слабких магнітних полях. Див. також **пермалой**.

СУПЕРПРОВІДНИК, -а (рос. **суперпроводник** англ. **superconductor**). **с-кі іонні (с-кі йонні) [електроліти тверді]** (рос. **суперпроводники ионные, твёрдые электролиты** англ. **ionic superconductors, solid (state) electrolytes, superionic conductors**) – речовини, які відзначаються у твердому стані високою йонною провідністю σ , порівнянною з провідністю рідких електролітів і розплавів солей ($10^1 - 10^3 \text{ Ом}^{-1} \text{ см}^{-1}$). С. і. можна розділити на 2 типи: 1) іонні кристали, здатні перебувати, залежно від

температури, у двох станах, з яких низькотемпературний характеризується малою провідністю (діелектрик або напівпровідник), а високотемпературний – аномально високою провідністю (суперіонний стан); 2) сполуки з великою концентрацією домішкових іонів. Для с. і. характерна пухкість структури з великим числом вільних позицій для рухливих іонів. Іонна провідність визначає електричні властивості с. і. до частот порядку 10^{12} Гц; в області оптичних частот с. і. поводяться як напівпровідники або діелектрики.

СУПЕРПРОСТІР, -ору (рос. **суперпространство**; англ. **superspace**) – розширений простір у теорії суперсиметрії, який окрім звичайних просторово-часових координат включає також спінольні координати. Концепція с. відіграє ключову роль у суперсиметрії: група перетворень суперсиметрії має природню реалізацію в с. як група його рухів, а відповідні супермультиплети компактно зображаються суперполями – функціями, заданими на суперпросторі.

СУПЕРРЕШІТКА (рос. **суперрешётка**; англ. **superlattice**) – те саме, що **надрешітка**.

СУПЕРСИМЕТРІЯ [**суперспівп'омір**] (рос. **суперсимметрия**; англ. **supersymmetry**) – симетрія фізичної системи, що об'єднує стани, які підкоряються різним статистикам – статистиці Бозе-Ейнштейна (бозони) та статистиці Фермі-Дірака (ферміони). Застосовується головним чином у квантовій теорії поля, зокрема в теорії квантованого гравітаційного поля (див. **також супергравітація**) і в теорії струн (див. **також суперструни**). Подібно до інших типів симетрії у фізиці, с. формулюється в термінах деякої групи перетворень, що діють на стан системи, переводять ферміонні стани в бозонні і навпаки.

СУПЕРСПІВП'ОМІР, -у (рос. **суперсимметрия**; англ. **supersymmetry**) – те саме, що **суперсиметрія**.

СУПЕРСТРУНИ, -струн, *мн.* (рос. **суперструны**; англ. **superstrings**) – релятивістські суперсиметричні протяжні об'єкти, які є узагальненням поняття бозонної релятивістської струни (див. **також струна релятивістська**) із включенням ферміонних ступенів вільності.

СУПУТНИК, -а (рос. **спутник** англ. **satellite**).

с-ки Землі штучні (рос. **спутники Земли искусственные** англ. **satellites**) – космічні пристрої, запуснені на навколоземні орбіти з різноманітними науковими та прикладними цілями. С. З. ш. виводяться на орбіти, що відрізняються розміром, формою, нахилом та іншими елементами орбіти, чого досягають відповідним вибором напрямку, величини початкової швидкості запуску і точки виводу на орбіту. Залежно від поставленого завдання, розрізняють такі с. З. ш.: науково-дослідницькі, метеорологічні, зв'язкові, навігаційні, геодезичні, супутники-розвідники тощо. Кожному типу с. З. ш. притаманні свої параметри орбіти і умови орбітального руху.

с-ки планет (рос. **спутники планет** англ. **moons**) – небесні тіла, що обертаються навколо планет. Супутники мають усі планети Сонячної системи. Рух с. п. здійснюється під дією притягання відповідної планети і в першому наближенні підлягає законам Кеплера. У більшості випадків орбіти с. п. мають невеликий нахил відносно екватора відповідної планети. Внаслідок малої маси більшість с. п. не має атмосфери.

СУРМА (рос. **сурьма** англ. **stibium**), Sb – хімічний елемент 5 групи періодичної системи елементів. Розповсюджений у природі у вигляді 2

стабільних ізотопів: Sb^{121} (57, 25 %), Sb^{123} (42, 75 %). Електронна конфігурація $4d^{10}5s^25p^3$. С. існує за звичайних умов у кристалічній формі.

СУРЯДНІ, -их, *мн.* (рос. *координаты*; *англ. coordinates*) – *див. координати*.

СУСПЕНЗІЯ (рос. *суспензия* *англ. suspension, slurry, pulp, slip*) – дисперсна система, що складається з частинок твердого тіла, розподілених у рідкому середовищі. С. отримують при виділенні твердої фази з пересиченого розчину або з переохолодженого розгляву, при коагуляції, диспергуванні.

СУШІННЯ (рос. *сушка* *англ. drying, dehydration, dehumidification, cure, curing*; (*фоторезисту*) *bake, baking*) – процес вилучення вологи з вогких твердих матеріалів, що супроводжується тепло- і масообміном. С. здійснюється в спеціальних апаратах – сушилках, споряджених регулятором підведення тепла при певних робочих параметрах – температурі, тиску, швидкості сушки тощо.

СФЕРА (рос. *сфера* *англ. sphere, round*; (*область*) *area, domain, circle*; (*область дослідження чи застосування*) *field*; (*область науки чи знань*) *territory*).

с. дії Землі (рос. *сфера действия Земли* *англ. Earth action area, Earth action incidence*) – область простору навколо Землі, в якій характер руху будь-якого тіла (напр., космічного зонда) визначається переважно гравітаційним полем Землі, а за його межами – здебільшого гравітаційним полем Сонця. Радіус с. д. З. складає 0,93 млн. км.

с. розсіяння (рос. *сфера рассеяния* *англ. dissipation sphere*) – те саме, що *екзосфера*

СФЕРОЛІТ, -у (рос. *сферолит* *англ. spherolith*).

с-ти кристалів (рос. *сферолиты кристаллов* *англ. crystal spheroliths*) – кристалічні утворення сферичної форми, що складаються з окремих кристаликів, витягнутих у радіальному напрямку відносно їх загального початкового центру.

СФЕРОМЕТР, -а (рос. *сферометр* *англ. spherometer*) – механічний прилад для вимірювання радіусів кривизни сферичних поверхонь лінз, деталей машин та інших виробів. Радіус кривизни знаходять, вимірюючи стрілку прогину сферичної поверхні за допомогою с., основною частиною якого є рухомий стержень, приведений у контакт із досліджуваною поверхнею, і шкала з ноніусом.

СХЕМА (рос. *схема* *англ. (радіотехн.) circuit, net(work), connection, device, element, model, setup, structure, diagram, sheet*; (*креслення*) *scheme, chart*,

design, diagram, drawing, outline, pattern, plan, plot, project, schematic; (*логічна*) *gate*; (*логічна структура даних*) *schema*; (*стат.*) *breakdown*; (*у теорії груп*) *tableau*).

с. двотактна (рос. *схема двухтактная* *англ. pushpull circuit*) – схема з однакових електричних кіл, сполучених так, що струми, які в них протікають, однакові за величиною, але протилежні за фазою. Застосовується у підсилювачах і генераторах.

с. диференціальна (рос. *схема дифференцирующая* *англ. differentiating circuit, differentiating network*) – *див. кола диференціальні*

с. еквівалентна (у радіотехніці) (рос. *эквивалентная* (в радіотехніке); *англ. equivalent (circuit), equivalent network, circuit representation, analog(ous) circuit* [in radio engineering]) – модель реального при-

строю, яка відтворює деякі з його властивостей. Конструювання с. е. здійснюється або моделюванням рівняння, що описує властивості даного пристрою, або на основі якісних міркувань про його роботу з наступним експериментальним визначенням параметрів с. е.

с. збігу (рос. **схема совпадения** англ. **coincidence circuit, match(ing) circuit, matching network**) – пристрій ядерної електроніки, що створює вихідний електричний сигнал при одночасній наявності на його входах двох і більше імпульсів.

с. інтегральна [мікросхема, чіп] (рос. **схема интегральная, микросхема, чип**; англ. **integrated circuit, IC device, IC element, microelectronic circuit, electronic chip, microcircuit chip, integrated(-circuit) component, chip**) – твердотільний пристрій, який містить групу приладів і їхні з'єднання (зв'язки), виконаний на єдиній пластині (підкладці). У с. і. інтегруються пасивні елементи (ємності, опори) та активні елементи, дія яких заснована на різноманітних фізичних явищах. С. і. використовуються в мікроелектроніці.

с. матрична (рос. **схема матричная** англ. **matrix (circuit), matrixer, circuit array, matrix**) – пристрій, що складається з великої кількості ідентичних елементів (електронних, розрядних або напівпровідникових приладів, феритових осердь і т. п.), розташованих у площині у вигляді матриць.

с. перерахункова (рос. **схема пересчётная** англ. **scaling circuit, scaler, counter, divider**) – електронний пристрій, у якого число імпульсів на виході в N раз менше числа імпульсів, що подаються на вхід; N називається коефіцієнтом кратності перерахунку перерахункової схеми.

с. спускова (рос. **схема спусковая** англ. **trigger(ing) circuit**) – електронний пристрій із двома стійкими станами рівноваги, в якому під впливом вхідного імпульсу виникає регенераційний про-

цес (див. також **регенерація**), що переводить систему з одного стану рівноваги в інший. С. с. містить нелінійний елемент, вольтамперна характеристика якого має спадну ділянку (див. також **характеристика спадна**). Нелінійними елементами можуть бути різноманітні електронні пристрої: електронні лампи, напівпровідникові тріоди, тунельні діоди, напівпровідникові діоди, що мають спадну ділянку вольтамперної характеристики. С. с. широко застосовуються в ядерній фізиці, імпульсній техніці (див. також **схема перерахункова**), в обчислювальній техніці для запису чисел у двійковій системі лічби.

с. Юнга (рос. **схема Юнга** англ. **Young tableau**) – в теорії груп визначає незвідні представлення групи перестановок, у фізиці – типи симетрії хвильової функції системи тотожних частинок стосовно перестановок змінних, які характеризують стани частинок.

схеми логічні (рос. **схемы логические** англ. **logic [circuitry]**) – фізичні при-

строї, що реалізують функції математичної логіки. С. л. підрозділяють на 2 класи: комбінаційні схеми (с. л. без пам'яті) і послідовнісні схеми (с. л. з пам'яттю). С. л. – основа будь-яких систем обробки дискретної інформації. С. л. може бути подана у вигляді багатополосника, до якого надходить n вхідних сигналів і з якого знімається k вихідних визначень. Найбільш поширені т. зв. двійкові с. л., для яких уся множина сигналів обмежена двома значеннями, що відмічаються символами 1 і 0 і підкоряються умові: $a = 1$, якщо $a \neq 0$ і $a = 0$, якщо $a = 1$.

СЦИНТИЛЯТОР, -а (рос. **сцинтиллятор** англ. **scintillator**) – речовина (або її розчин), у якій під дією іонізуючих випромінювань утворюються спалахи світла – сцинтиляції. Для с. застосовуються неорганічні та органічні кристали, органічні рідини і пластмаси, інертні гази. С. використовуються в

сцинтиляційному лічильнику для реєстрації випромінювань.

СЦИНТИЛЯЦІЯ (рос. **сцинтилляция** англ. **scintillation**) – короткочасний (10^{-4} - 10^{-9} сек.) спалах світла, що виникає при проходженні крізь деякі речовини (сцинтилятори) зарядженої частинки. При с. атоми або молекули речовини збуджуються частинкою, а світловий спалах виникає при зворотному переході атома або молекули зі збудженого стану в нормальний.

СЯЙВО (рос. **сияние** англ. **gloriole, glory, halo, corona**; (полярне) **aurora (polaris), streamer**).

с. полярне (рос. **сияние полярное** англ. **aurora (polaris), streamer**) – світіння верхніх шарів атмосфери, викликане збудженням атомів і молекул на висотах 90–1000 км потоками електронів і протонів з енергіями від сотень еВ до десятків кеВ, що вторгаються в атмосферу з космосу.

Т

ТАЙПОТРОН, -а (рос. **тайпотрон**; англ. **typotron**) – див. **трубка знакодруківальна**.

ТАКСОНОМІЯ (рос. **таксономия** англ. **taxonomy**) – див. **систематика**

ТАЛІЙ, -ю (рос. **таллий**; англ. **thallium**), Tl – хімічний елемент III групи періодичної системи елементів. Ат. вага 204,37, порядковий номер 81. У природі поширений у вигляді 2 стабільних ізотопів: Tl²⁰³ (29,5 %) і Tl²⁰⁵ (70,5 %). Електронна конфігурація $6s^2 6p^1$. В сполуках 1- і 3-валентний.

ТАЛЬК, -у (рос. **тальк**; англ. **talcum**) – мінерал хімічного складу $Mg_3[Si_4O_{10}][OH]_2$, належить до шаруватих силікатів. Оптично двовісний, від'ємний.

ТАНДЕМ, -а у фізиці елементарних частинок (рос. **тандем** англ. **tandem**) – те саме, що **прискорювач перезарядний**

ТАНТАЛ, -у (рос. **тантал**; англ. **tantalum**), Ta – хімічний елемент V групи періодичної системи елементів. Ат. вага 180,95, порядковий номер 73. В природі розповсюджений у вигляді 2 стабільних ізотопів: Ta¹⁸⁰ (0,0123 %) і Ta¹⁸¹ (99,9877 %). Електронна конфігурація

$5d^36s^2$. Валентність 5. Метал сірого кольору, винятково стійкий до кислот.

ТАУМЕТР, -а (рос. тауметр; англ. *taumeter*) – прилад для дослідження процесів розгоряння та загасання люмінесценції, а також для визначення часу релаксації (τ) фотопровідності, газового розряду, поляризації діелектриків та інших фізичних процесів. Принцип роботи т. полягає у спостереженні часової поведінки досліджуваного процесу на екрані осцилографа при збудженні цього процесу П-подібними імпульсами збуджувача (світла, електричної напруги тощо).

ТАХОМЕТР, -а (рос. тахометр; англ. *tachometer*) – прилад для вимірювання кутової швидкості обертання.

ТВЕРДІСТЬ, -ості (рос. твёрдость; англ. *hardness*) – властивість матеріалів до опору вдавлюванню або дряпанню, яка складним чином залежить від міцності, пластичності, структури матеріалу, а також від методу вимірювання. У методі вдавлювання величина т. дорівнює навантаженню, віднесеному до площі поверхні відбитка, або обернено пропорційна глибині відбитка при деякому фіксованому навантаженні. При оцінці т. методом дряпання визначають, які з мінералів шкали Мооса, що відрізняються за твердістю, залишають подряпину на досліджуваному матеріалі.

ТЕКСТОЛІТ, -у (рос. текстолит; англ. *textolite*) – шарувата пластмаса, яка складається з почерезних шарів листового наповнювача (бавовняна тканина) і сполучального наповнювача (синтетична смола). Т. використовується як електроізоляційний матеріал і для виготовлення механічних деталей – вкладнів для підшипників, передавальних шестерень тощо.

ТЕКСТУРА (рос. *текстура*; англ. *texture*) – полікристалічне або аморфне середовище з кристаликів чи молекул із переважною орієнтацією, яка має анізотропію фізичних властивостей. Т. одержують, використовуючи орієнтувальну дію механічних, електричних чи теплових полів. Прикладом т. є металеві дроти, електролітично осаджені шари, деформовані кристалічні полімери, рідкі кристали, електрети.

Т. МАГНІТНА (рос. *текстура магнитная*; англ. *magnetic texture*) – переважна орієнтація осей легкого намагнічення в полікристалічному феро- чи феримагнітному матеріалі. Наявність т. м. призводить до анізотропії магнітних властивостей матеріалу (див. також **анізотропія магнітна**). При орієнтації векторів M_s спонтанної намагніченості магнітних доменів уздовж виділеної осі т. м. називається осьовою (поздовжньою), при їхній орієнтації перпендикулярно до цієї осі – площинною (поперечною). Розповсюдженим способом створення т. м. є термомагнітна або термомеханічна обробка.

ТЕЛЕБАЧЕННЯ (рос. *телевидение*; англ. *television*) – передача зображень або інформації про них на відстань за допомогою електричних сигналів. Принцип т. полягає у перетворенні просторового розподілу яскравості об'єкта в електричний рельєф (розподіл зарядів, потенціалів тощо), який потім зчитується електронним променем для послідовної передачі електричних ви- знаків на приймальний пристрій, де відбувається відновлення зображення або інша обробка сигналів. Система візуального спостереження складається з передавальної телевізійної трубки, яка перетворює образ, створений об'єктивом на її фоточутливому шарі, в електричний рельєф на мішені трубки і потім за допомогою сканувального променя перетворює цей рельєф у ряд послідовних електричних імпульсів (відеоімпульсів),

що відтворюють яскравість передаваного зображення. У прийомальному пристрої прийняті антеною відеосигнали потрапляють на керувальний електрод кінескопа і модулюють інтенсивність електронного променя, що обігає екран кінескопа за тим же законом, що й промінь передавальної трубки, в результаті чого на екрані відтворюється передаваний образ предмета. Крім візуального т., реєстрація прийнятих зображень здійснюється фотографуванням з екрана, магнітним записом зображення, запам'ятовуванням у запам'ятовувальній трубці.

ТЕЛЕМЕХАНІКА (рос. телемеханика; англ. *telemechanics*) – галузь техніки, присвячена теорії і технічним засобам автоматичної передачі на відстань повідомлень про стан об'єктів керування та керувальних команд. У теорії т. розглядаються структури та технічні засоби для передачі інформації і вивчається передача інформації при заданій структурі.

ТЕЛЕОБ'ЄКТИВ, -а (рос. телеобъектив; англ. *teleobjective*) – довгофокусний фотографічний об'єктив, довжина якого менша за його фокусну відстань. Укорочення довжини в т. досягається тим, що головні площини об'єктива містяться перед об'єктивом. Для досягнення цієї мети використовуються двокомпонентні лінзові системи, в яких перший компонент має додатню оптичну силу, а другий – від'ємну. Дзеркально-лінзові т. дозволяють досягти ще більшого зменшення довжини при заданій фокусній відстані. Т. застосовуються для зйомки віддалених предметів у великому масштабі.

ТЕЛЕСКОП, -а (рос. телескоп; англ. *telescope*) – астрономічний оптичний прилад для спостереження небесних об'єктів. Існують лінзові (рефрактори), дзеркальні (рефлектори) та дзеркально-лі-

нзові (меніскові системи, камера Шмідта).

Т. лічильників (рос. телескоп счётчиков; англ. *counter telescope*) – пристрій для реєстрації і виділення мікрочастинок високих енергій, які летять у певному напрямку. Т. л. складається з двох або більшого числа лічильників заряджених частинок, розташованих один за одним уздовж напрямку руху частинки і включених в електронну схему часових збігів-антизбігів, яка дозволяє виділити імпульси, спричинені досліджуваною частинкою, що пройшла через Т. л., з імпульсів інших частинок.

Т. Максүтова (рос. телескоп Максүтова; англ. *Maksutov telescope*) – те саме, що **телескоп менісковий**

т. менісковий [телескоп **Максүтова**] (рос. телескоп **менисковый**, телескоп **Максүтова**; англ. *meniscus telescope, convexo-concave telescope, Maksutov telescope*) – астрономічний дзеркально-лінзовий телескоп, виконаний на основі меніскової системи. Т. м. широко застосовуються в астрономічній практиці як стаціонарні, експедиційні, шкільні інструменти. Найбільший т. м. установлений в Абастумванській обсерваторії (Грузія).

ТЕЛЕФОН, -а (рос. телефон; англ. *telephone*) – електроакустичний перетворювач, розташований на прийомальному кінці лінії зв'язку, який дозволяє перетворювати електричні сигнали в звукові. За принципом дії т. найчастіше бувають електромагнітними, в яких електричні визначки викликають змінне намагнічення осердя і створюють коливання розташованої перед осердям мембрани.

Т. оптичний (рос. телефон оптический; англ. *optical telephone*) – прилад, що здійснює телефонний зв'язок за допомогою світлового пучка. Звукові коливання в оптичному телефоні перетворюються тим чи іншим способом в коливання яскравості світлового пучка, а в

приймальній частині телефона – трансформуються у звук.

ТЕЛУ́Р, -у (рос. теллур; англ. tellurium), Te – хімічний елемент VI групи періодичної системи елементів. Порядковий номер 52, ат. вага 127,6. У природі зустрічається у вигляді 8 стабільних ізотопів: Te^{120} (0,089 %), Te^{122} (2,46 %), Te^{123} (0,87 %), Te^{124} (4,61 %), Te^{125} (6,99 %), Te^{126} (18,71 %), Te^{128} (31,79 %), Te^{130} (34,39 %). Електронна конфігурація $4d^{10}5s^25p^4$. У сполуках проявляє три валентності: -2, +4, +6.

ТЕМБР, -у (рос. тембр; англ. timbre).

Т. зв'юка (рос. тембр звука; англ. timbre, tone quality) – визначається слух характеристика звука, яка залежить від його акустичного спектру, зокрема від кількості та розташування в спектрі стійких груп складових – формант. Т. з. дозволяє розрізняти звуки різноманітних джерел, наприклад, музичних інструментів.

ТЕМПЕРАТУ́РА (рос. температура; англ. temperature; temperature point) – термодинамічна величина, яка характеризує стан термодинамічної рівноваги макроскопічної системи. У класичній термодинаміці абсолютна т. пропорційна середній кінетичній енергії частинок тіла. У найзагальнішому випадку температуру означають як величину, обернену похідній від ентропії тіла за його енергією. Одиницею вимірювання т. у фізиці слугують градуси Кельвіна: 1К відповідає $1,38 \cdot 10^{-16}$ ерг. Про інші одиниці див. також шкали температурні.

т. абсолютна [температура термодинамічна] (рос температура абсолютная, температура термодинамическая; англ absolute temperature, Kelvin temperature, thermodynamic temperature) – одне з основних понять термодинаміки, введено В. Томсоном (Кельвіном), 1848 [W. Thomson]. Т. а. пов'язана з ентропією S , внутрішньою

енергією U і об'ємом V співвідношенням $1/T = (\partial S/\partial U)_V$, позначається буквою T , виражається в Кельвінах (К), відлічується від цілкового (абсолютного) нуля температури і вимірюється за Міжнародною практичною температурною шкалою

т. виро́дження (рос температура вырождения англ degeneracy temperature) – температура, нижче якої в газі починають проявлятися квантові властивості, зумовлені тотожністю його частинок (див. також газ виро́дження). При т. в. довжина хвилі де Бройля, що відповідає енергії теплового руху частинок, стає за величиною порівнянною з середньою відстанню між ними. Для Бозе-газу т. в. визначається як температура, нижче якої відбувається конденсація Бозе-Ейнштейна – перехід деякої кількості частинок у стан із нульовим імпульсом. Для Фермі-газу т. в. дорівнює максимальній енергії частинок при абсолютному нулі температури (енергії Фермі), вираженій в градусах, тобто розділеній на k . Для електронів у метали т. в. $T_0 \sim 10^4$ К.

т. від'ємна (рос. температура отрицательная англ negativetemperature) – величина, зручна для термодинамічного опису нерівноважних станів квантових систем з обмеженим спектром енергії. Це можливо при високому ступені ізоляції системи від оточення ("термостата"), наприклад, для сукупності ядерних спінів у магнітному полі, які слабко взаємодіють із решіткою. У термодинаміці обернена абсолютна температура T^{-1} дорівнює похідній від ентропії S за середньою енергією U при сталості інших параметрів x : $T^{-1} = (\partial S/\partial U)_x$. Можливість т. в. означає, що ця похідна може бути від'ємною (зменшення ентропії зі збільшенням середньої енергії). У більш вузькому значенні т. в. – умовна величина, що характеризує ступінь інверсії заселеності двох вибраних рівнів енергії квантової системи. При впливі електромагнітного поля на підсистему при т. в. відбувається резонансне ви-

промінювання, пов'язане з процесом індукованого випромінювання.

т. дебаївська [температура характеристична (Дебая)] (рос. температура дебаевская, температура характеристическая (Дебая); англ. Debye characteristic temperature) – характеристична температура θ_D , яка вводиться в модель твердого тіла Дебая і вказує для кожної речовини ту область, де стають суттєвими квантові ефекти: $\theta_D = h\nu_{max}/k$, де h – стала Планка, k – стала Больцмана, ν_{max} – найбільша частота пружних коливань даного твердого тіла.

т. Дінгла (рос. температура Дингла; англ. Dingle temperature) – параметр із розмірністю температури, який характеризує розмиття рівнів Ландау і визначає амплітуду квантових осциляцій у магнітному полі в кристалах.

т. еквівалентна (рос. температура эквивалентная; англ. equivalent temperature) – те саме, що температура шумова.

т. йонна (т. йонна) (рос. температура ионная, англ. ion temperature), T_i – умовний параметр, який характеризує середню кінетичну енергію хаотичного руху йонів у плазмі (див. також доклада дніше температура компонентів плазми).

т. кипіння [температура насичення] (рос. температура кипения, температура насыщения; англ. boiling temperature, boiling point, saturation temperature, saturation point) – температура рідини, при якій тиск її насиченої пари над плоскою поверхнею розділу фаз дорівнює зовнішньому тиску. Див. також кипіння.

т. критична (рос. температура критическая, англ. critical temperature, thermal critical point) – температура, що відповідає критичній точці або точці фазового переходу 2-го роду.

т. Кюрі у загальнотермодинамічному розумінні (рос. температура Кюри в общетермодинамическом смысле;

англ. curie point in common thermodynamical sense) – те саме, що точка Кюрі

т. насичення (рос. температура насыщения; англ. saturation temperature, saturation point) – те саме, що температура кипіння.

т. плавлення (рос. температура плавления; англ. melting temperature) – температура фазового переходу твердого кристалічного тіла в рідкий стан. Див. також плавлення.

т. радіаційна (рос. температура радиационная; англ. radiant temperature, radiation temperature) – фізична величина T_r , як визначає сумарну (по всьому спектру) енергетичну яскравість B_e теплового випромінювання тіла при температурі T ; дорівнює температурі T_a цілковито чорного тіла, при якій його сумарна енергетична яскравість $B_e^0 = B_e$.

т. розм'якшення [точка розм'якшення] (рос. температура размягчения, точка размягчения; англ. softening temperature, softening point) – температура, при якій склоподібна (склиста) речовина починає втрачати крихкість і набувати пластичності, а в'язкість речовини стає нижчою 10^{13} – 10^{14} Пуазів. Див. також стан склоподібний.

т. склування (рос. температура стеклования; англ. vitrification temperature, vitrifying point, glass-transition temperature, transformation point) – одна з температур інтервалу склування, в якому в'язка переохолоджена рідина переходить у склоподібний (склистий) стан. Т. с. визначається за особливою точкою температурної залежності якої-небудь фізичної характеристики речовини.

т. спінова (рос. температура спиновая; англ. spin temperature) – термодинамічна величина, що характеризує стан внутрішньої квазірівноваги у підсистемі спінових ступенів вільності речовини, напр., у випадку електронних і

ядерних парамагнетиків т. с. T_s визначає ймовірність W_i перебування системи частинок зі спіном у стаціонарному стані з енергією ϵ_i : $W_i = Z^{-1} \exp(-\epsilon_i/kT_s)$, де Z – статистична сума.

т. термодинамічна (рос. температура термодинамическая; *англ. thermodynamic temperature*) – те саме, що температура абсолютна.

т. характеристична (Дебая) (рос. температура характеристическая (Дебая); *англ. Debye characteristic temperature*) – див. температура дебайвська.

т. шумова [температура еквівалентна] (рос. температура шумовая, температура эквивалентная; *англ. noise temperature, equivalent temperature*) – ефективна величина, яка є відносною мірою спектральної густини потужності електромагнітного випромінювання джерел шумів. Поняттям т. ш. широко користуються у радіотехніці для оцінювання шумових властивостей електровакуумних і напівпровідникових приладів, призначених для підсилення та перетворення електричних сигналів, а також у радіоастрономії для опису джерел космічного радіовипромінювання.

т-ри високі (рос. температуры высокие; *англ. warm temperatures*) – температури, що істотно перевищують деяку характеристичну температуру, якій відповідає енергія збудження того чи іншого ступеня вільності розглядуваної системи. Прикладами характеристичної температури є дебайвська температура, температура виродження – температури, вище яких не проявляються квантові ефекти, температура критичного стану, що визначає верхню межу існування парової та рідкої фаз речовини. У вузькому розумінні високими називають температури, вищі за кімнатну.

т-ри криогенні (рос. температуры криогенные *англ. cold temperatures, cryogenic temperatures*) – те саме, що температуринизькі

т-ри низькі [температури криогенні] (рос. температуры низкие *англ. cold temperatures, cryogenic temperatures*) – температури, що лежать нижче точки кипіння рідкого повітря (близько 80 К). Відповідно до рекомендації, прийнятої на 13-му конгресі Міжнародним інститутом холоду (1971), криогенними температурами слід називати температури нижче 120 К.

ТЕМПЕРАТУРА в астрофізиці (рос. температура в астрофизике; *англ. temperature in astrophysics*) – параметр, який характеризує випромінювання і стан речовини космічних об'єктів. Термодинамічний стан об'єктів астрофізики описують за допомогою кількох температур. Під ефективною т. розуміють температуру цілковито чорного тіла тих же розмірів і світності, що й дане тіло. Яскравісна т. – це така температура абсолютно чорного тіла, при якій світність даного тіла в певному спектральному інтервалі дорівнює світності чорного тіла. Колірна т. – температура такого цілковито чорного тіла, яке має такий же розподіл енергії в даному спектральному інтервалі, як і розглядуваний об'єкт. Кінетична т. визначається як параметр максвеллівського розподілу швидкостей частинок. Іонізаційна т. описує ступінь іонізації речовини. Т. збудження характеризує ступінь заселеності збуджених рівнів атомів або молекул речовини.

т. колірна (рос. температура цветовая; *англ. color temperature*) – параметр, який застосовується для наближеного опису відносного розподілу інтенсивності за довжинами хвиль у видимій області спектру випромінювання тіл, що не надто відрізняються від сірих тіл. Т. к. вимірюється за допомогою кольорних пірометрів. Див. також пірометрія оптична.

т. яскравісна (рос. температура яркостная; *англ. luminance temperature, radiance temperature, brightness temperature*) – параметр будь-якого на-

грітого тіла, що випромінює суцільний спектр, який дорівнює такій температурі цілковито чорного тіла, при якій спектральна густина його енергетичної яскравості дорівнює спектральній густині енергетичної яскравості даного тіла (при одній і тій же довжині хвилі).

ТЕМПЕРАТУРОПРОВІДНІСТЬ, -ості (рос. **температуропроводность**; англ. **thermal diffusivity**) – коефіцієнт, який характеризує швидкість вирівнювання температури при нестационарній теплопровідності і який чисельно дорівнює відношенню коефіцієнта теплопровідності до питомої об'ємної теплоємності. Див. також **теплопровідність**.

ТЕМПОСКОПІЯ (рос. **темпоскопия**; англ. **temposcopy**) – галузь науки, що розглядає засоби та способи спостереження швидких або повільних процесів. У т. зв. звичай застосовуються пристрої, спроможні фіксувати різноманітні фази явища з відповідною швидкістю і з наступним відтворенням одержаної інформації в зміненому темпі, що дозволяє візуально спостерігати розвиток явища. До таких засобів належать уповільнена кінозйомка, швидкісна кінозйомка, стробоскопічний ефект, оптична розгортка.

ТЕНЗОДАТНИК, -а (рос. **тензодатчик**; англ. **strain sensor, strain ga(u)ge, strain (ga(u)ge) indicator, strain meter, pickoff, cell load**) – чутливий елемент термометра, який перетворює вимірюване лінійне переміщення або деформацію в який-небудь вихідний параметр – опір, індуктивність, ємність, частоту тощо.

ТЕНЗОМЕТР, -а (рос. **тензометр**; англ. **tensometer**) – прилад для виявлення та вимірювання лінійних переміщень і деформацій, що виникають при зовнішніх впливах у механічних системах. Існують механічні, оптикомеханічні, оптичні, електромеханічні та інші т.

ТЕНЗОР, -а (рос. **тензор**; англ. **tensor**) – багатокомпонентна величина, компоненти якої в новій системі координат лінійно і однорідно виражаються через його складові в старій системі. Скаляр і вектор – частинні випадки тензорів, у яких перетворення координат зачіпає більшу кількість компонент. Прикладом т. є тензор деформації, тензор діелектричної проникності, які мають по 9 компонент.

т. абсолютно антисиметричний (рос. **тензор абсолютно антисимметричный** англ. **absolutely antisymmetric tensor**) – те саме, що **символ Лєві-Чівіті**

т. відносний (рос. **тензор относительный** англ. **relative tensor**) – те саме, що **псевдотензор**

т. кривинні [тензор Рімана] (рос. **тензор кривизны, тензор Римана** англ. **curvature tensor, Riemann tensor**) – локальна характеристика кривизни в рімановій геометрії. Т. к. визначають за допомогою процедури паралельного перенесення вектора вздовж замкнутої кривої в рімановому просторі. Коваріантні компонентит. к. мають вигляд

$$R_{iklm} = 2^{-1}(\partial^2 g_{im}/\partial x^k \partial x^l + \partial^2 g_{kl}/\partial x^i \partial x^m - \partial^2 g_{il}/\partial x^k \partial x^m - \partial^2 g_{km}/\partial x^i \partial x^l) + g_{np}(\Gamma_{kl}^n \Gamma_{im}^p - \Gamma_{km}^n \Gamma_{il}^p);$$

тут $g_{i\tau}$ – метричний тензор, Γ_{im}^p – символ Крістоффеля. Повне число N різних, не рівних нулю компонентів т. к. у n -вимірному рімановому просторі дорівнює $N = n^2(n^2 - 1)/12$.

т. на́тягів Ма́ксвелла (рос. **тензор натяжений Максвелла** англ. **Maxwell tension tensor**) – просторова частина тензора енергії-імпульсу електромагнітного поля: $\sigma_{\alpha\beta} = [E_\alpha E_\beta + H_\alpha H_\beta - \delta_{\alpha\beta}(E^2 + H^2)/2]/(4\pi)$, де E_α , E_β і H_α , H_β – компоненти електричного \mathbf{E} та магнітного \mathbf{H} полів у вакуумі, $\delta_{\alpha\beta}$ – символ Кронекера, $\alpha, \beta = 1, 2, 3$ (Дж.К. Максвелл [J.С. Maxwell], 1861). Якщо відомі поля \mathbf{E} та \mathbf{H} за межами тіла, що перебуває у

вакуумі, то т. н. М. дозволяє знайти силу, що діє на тіло.

т. метричний (рос. тензор метричний; англ. **metric tensor, vector**) – двічі коваріантний симетричний тензор $g_{ij}(x)$, заданий в області ріманового простору з координатами $x = (x^1, x^2, \dots, x^n)$, причому матриця g_{ij} позитивно визначена: $g_{ij}^{ij} > 0$, якщо вектор $T \neq 0$. Т. м. іноді називають рімановою метрикою. Т. м. використовується при опису суцільного середовища, в теорії поля в криволінійних координатах, у теорії відносності та теорії тяжіння.

т. Рімана (рос. тензор Рімана; англ. **Riemann tensor**) – те саме, що тензор кривизни.

т. Річчі (рос. тензор Річчі; англ. **Ricci tensor**) – двічі коваріантний симетричний тензор $R_{ij}(x)$, що є однією з характеристик кривизни ріманового простору (чи псевдоріманового простору). Якщо g_{ij} – метричний тензор простору, R^i_{jkl} – відповідний тензор кривизни, то компоненти т. Р. визначаються згорткою: $R_{ij} = R^k_{jki} = g^{kl} R_{ilkj}$, де g^{kl} – коваріантні компоненти метричного тензора. Згортка $R = g^{ij} R_{ij}$ є скаляром (не залежить від вибору координат) і називається скалярною кривизною.

т. цілковіто антисиметричний (рос. тензор абсолютно антисиметричний; англ. **absolutely antisymmetric tensor**) – те саме, що символ Лєві-Чівіти.

т. цілковіто протиспівпмірний (рос. тензор абсолютно антисиметричний; англ. **absolutely antisymmetric tensor**) – те саме, що символ Лєві-Чівіти.

т-ри дуальні (рос. тензоры дуальные; англ. **dual tensors**) – антисиметричні тензори у n -вимірному рімановому або псевдорімановому просторі, пов'язані певним співвідношенням; тензор і його дуальний тензор належать ортогональним підпросторам n -вимірного простору, перехід до т. д. дозволяє коваріантно узагальнити на неевклідові випадки поняття потоку

через поверхню і формулу Гаусса-Остроградського, а в евклідовому випадку спростити тензорні вирази.

ТЕОДОЛІТ, -а (рос. теодолит; англ. **theodolite**) – оптикомеханічний прилад для вимірювання кутів у вертикальній та горизонтальній площинах із великою точністю. Основними частинами т. є лімб із кутовими поділками та зорова труба для точного наведення на репери.

ТЕОРЕМА (рос. теорема; англ. **theorem, proposition, law, thm**).

Н-теорема (Больцмана) (рос. **Н-теорема (Больцмана)**; англ. **H theorem, Boltzmann H theorem**) – одне з важливих положень кінетичної теорії газів, відповідно до якого для ізольованої системи в нерівноважному стані існує H -функція Больцмана, точніше – функціонал, що залежить від функції розподілу частинок за швидкостями та координатами монотонно спадає з часом. H -т. Б. встановлена Л. Больцманом у 1872. H -функція дорівнює ентропії газу зі зворотним знаком, поділеної на k ; отже, H -т. Б. виражає закон зростання ентропії для ізольованої системи. H -функція Больцмана для газу має вигляд:

$$H = \int h(x, t) dx = \int f(v, x, t) \ln f(v, x, t) dv dx, \text{ де } f(v, x, t) \text{ – функція розподілу частинок за швидкостями та координатами, що задовольняє кінетичне рівняння Больцмана, – просторова густина } H\text{-функції, яка виступає як локальна густина ентропії зі зворотним знаком. У рівноважному стані } H\text{-функція стала. Спадання } H\text{-функції (зростання ентропії) відповідає зростанню хаосу в системі.}$$

т. CPT [теорема Людерса-Паулі (-Швінгера)] (рос. теорема CPT, теорема Людерса-Паулі (-Швінгера); англ. **CPT theorem, lueders-Pauli (-Schwinger) theorem**) – твердження про те, що релятивістично інваріантна квантова теорія поля зі звичайним зв'язком між спіном частинок і їх статистикою є автоматично інваріантною відносно добутку перетворень віддзеркале

ння просторових координат $\mathbf{r} \rightarrow -\mathbf{r}$ (P -перетворення), обернення часу $t \rightarrow -t$ (T -перетворення) та зарядового спряження – заміни частинок античастинками (C -перетворення).

т. Ампера (рос. теорема Ампера англ. **Ampere theorem**) – встановлює еквівалентність полів, створюваних магнітним листком і сталим електричним струмом, що тече в контурі, сполученому з краєм цього листка. Ампер показав (1820), що магнітні властивості витка зі струмомі постійного магніта на досить великих відстанях однакові.

т. Бабіне в теорії дифракції (рос. теорема Бабіне в теорії дифракції; англ. **Babinet theorem in diffraction theory**) – теорема, відповідно до якої фразунгоферові дифракційні картини від кожного з додаткових екранів, які одержуються у фокусній площині лінзи, однакові для будь-якої точки, за винятком самого фокуса (Ж. Бабіне [J. Babinet], 1937). Додатковими називаються екрани, для яких прозорі місця (отвори) одного відповідають непрозорим місцям іншого і навпаки.

т. Берестецького (рос. теорема Берестецького англ. **Beresteckij theorem**) – твердження про те, що добуток внутрішніх парностей ферміона та відповідного йому антиферміона дорівнює -1 . Встановлена В.Б. Берестецьким у 1951. Т.Б. безпосередньо впливає з формул зарядового спряження та перетворення просторової інверсії для розв'язків рівняння Дірака.

т. Блоха (рос. теорема Блоха англ. **Bloch theorem**) – фундаментальна теорема квантової теорії твердого тіла, що встановлює вигляд хвильової функції електрона, який перебуває в полі з періодичним потенціалом U , зокрема в кристалічних решітках. Сформульована Блохом [F. Bloch] у 1929. Т.Б. стверджує, що якщо потенціал $U(\mathbf{r})$ (\mathbf{r} – просторова координата) – функція з періодом \mathbf{a} кристалічних решіток: $U(\mathbf{r} + \mathbf{a}) = U(\mathbf{r})$, де $\mathbf{a} =$

$n_1 \mathbf{a}_1 + n_2 \mathbf{a}_2 + n_3 \mathbf{a}_3$; $\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2, \mathbf{a}_3$ – основні (базисні) вектори ґраток; n_1, n_2, n_3 – цілі числа, то розв'язки $\psi(\mathbf{r})$ одноелектронного рівняння Шредінґера (адіабатичне наближення) мають вигляд $\psi_{\mathbf{k}}(\mathbf{r}) = \exp(i\mathbf{k}\mathbf{r}) u_{\mathbf{k}}(\mathbf{r})$. Тут \mathbf{k} – хвильовий вектор, що характеризує стани електрона, $u_{\mathbf{k}}(\mathbf{r})$ – періодична функція з періодом решітки. Функції, що задовольняють умову $\psi_{\mathbf{k}}(\mathbf{r} + \mathbf{a}) = \exp(i\mathbf{k}\mathbf{a}) \psi_{\mathbf{k}}(\mathbf{r})$, називаються блохівськими.

т. Боголюбова (рос. теорема Боголюбова англ. **Bogoljubov theorem**) – теорема статистичної фізики про особливості типу $1/q^2$ у функцій Гріна для Бозе-і Фермі-систем при малих імпульсах q . Доведена М.М. Боголюбовим у 1961. Згідно з т.Б., для квантових Бозе-систем з калібрувально інваріантною взаємодією між частинками Фур'є-компонент функцій Гріна, що відповідають енергії $E = 0$, задовольняють нерівності

$$\left| \langle \langle a_q, a_q^\dagger \rangle \rangle_{E=0} \right| \sim A/q^2, \quad \text{де } a_q,$$

a_q^\dagger – Бозе-оператори, A – константа, пропорційна густині Бозеконденсату. Функції Гріна слід розуміти як квазісередні. Аналогічна теорема має місце і для Фермі-систем, для яких можливий перехід у надпровідний стан, наприклад, для електронів у металі.

т. Боголюбова Парасюка (рос. теорема Боголюбова Парасюка англ. **Bogoljubov Parasjuk theorem**) – твердження, що перенормовані функції Гріна та матричні елементи матриці розсіяння в квантовій теорії поля (КТП) не мають ультрафіолетових розбіжностей. Т.Б.-П., доведена М.М. Боголюбовим та О.С. Парасюком у 1955, гарантує скінченність цих квантовопольових величин, які обчислюються за теорією збурень, свідчить про математичну коректність процедури віднімання УФ розбіжностей і забезпечує однозначність отримуваних за теорією збурень результатів перенормованих моделей КТП (див. також **перенормування**). Значення т.Б.-П. у тому, що вона цілком вирішує

питання про перенормування всіх розбіжностей у досить високому порядку теорії збурень і дає доволі простий рецепт для цього, який одержав назву R -операції

т. Бора-ван Лівена (рос теорема **Бора-ван Левена**; англ **Bohr-van Leeuwen theorem**) – теорема класичної статистичної фізики, відповідно до якої магнітний момент будь-якого тіла, що розглядається як сукупність елементарних електричних зарядів, які рухаються за законами класичної механіки в сталому магнітному полі, у стаціонарному стані дорівнює нулю. Теорема доведена Н. Бором [N. Bohr] у 1911 у його дисертації та незалежно Й. ван Левеном [J. van Leeuwen] у 1919.

т. Борна-Оппенгеймера (рос теорема **Борна-Оппенгеймера** англ **Born-Oppenheimer theorem**) – те саме, що **теорема Борна-Оппенгеймера**

т. Борна-Оппенгеймера (т. **Борна-Оппенгеймера**) (рос теорема **Борна-Оппенгеймера** англ **Born-Oppenheimer theorem**) – встановлює співвідношення між внесками рухів електронів відносно рухів ядері обертання молекули як цілого в повну енергію молекули. Із т. Б.-О. випливає, що рівняння Шредінгера для молекули можна розв'язувати незалежно для електронів і для ядер. Т. Б.-О. лежить в основі квантової хімії.

т. ван Ціттерта-Церніке (рос теорема **ван Циттерта-Церніке** англ **van Cittert-Zernicke theorem**): функція когерентності випромінювання від просторово некогерентного джерела з розподілом інтенсивності $I(\rho)$ пропорційна хвильовому полю когерентного випромінювача з розподілом амплітуди, що повторює $I(\rho)$. Доведена П. ван Ціттертом [P. van Cittert, 1934]; Ф. Церніке [F. Zernicke, 1938, простіший спосіб].

т. Варіньйона (рос теорема **Варіньйона** англ. **Varignon theorem**) – одна з теорем механіки, що встановлює залежність між моментами сил даної системи та моментом їх рівнодійної відносно якого-небудь центра чи осі. Сформульована

для сил, що сходяться, П. Варіньйоном [P. Varignon], 1687. Т. В. говорить: якщо дана система сил F_i має рівнодійну R , то момент рівнодійної $M_0(R)$ відносно будь-якого центра O (чи осі z) дорівнює сумі моментів $M_0(F_i)$ складових сил відносно того ж центра O (чи тієї ж осі z). Т. В. використовується при розв'язуванні ряду задач механіки, опору матеріалів, теорії споруд.

т. взаємності (рос теорема **взаємності** англ **reciprocity theorem**) – те саме, що **принцип взаємності**

т. Віка в квантовій теорії (рос теорема **Вика** в квантової теорії; англ **Wick theorem in quantum theory**) – виражає добуток (а також хронологічний добуток) n польових операторів у представленні взаємодії через суму нормальних добутоків цих же операторів, помножених на перестановні (або причинні) функції (Дж. Вік [G. Wick], 1950). Із т. В. випливає, що будь-який матричний елемент від звичайного чи хронологічного добутку n лінійних операторів у кінцевому підсумку виражається через добутки відповідних спарювань. У квантовій теорії поля це призводить до діаграм Фейнмана.

т. Вінера-Хінчина (рос теорема **Винера-Хинчина** англ **Wiener-Khinchin theorem**) – твердження про те, що спектральна густина $\hat{f}(\omega)$ стаціонарного випадкового процесу $\xi(t)$, пов'язана з його кореляційною функцією

$\hat{f}(\tau) = \langle \xi(t + \tau) \xi^*(t) \rangle$ перетворенням Фур'є

$$\hat{f}(\omega) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \hat{f}(\tau) e^{-i\omega\tau} d\tau, \text{ невід'ємна, } \hat{f}(\omega) \geq 0$$

(кутові дужки означають статистичне усереднення, * – комплексне спряження). Спектральну густина називають також спектром потужності випадкового процесу. (О. Вінер [O. Wiener], 1930, в іншому формулюванні А.Я. Хінчин, 1934).

т. віріалу (рос. теорема **вириала**; англ. **virial theorem**; нім. **Virial**, від *лат.*

vires, *мн. від vis* – сила) – співвідношення, що пов'язує середню кінетичну енергію системи N частинок з діючими в ній силами. Для класичної системи матеріальних точок, які рухаються так, що їхні координати r_i і швидкості v_i не досягають нескінченних значень, середнє за нескінченним проміжком часу від кінетичної енергії $K(v)$ дорівнює середньому від віріалу сил F_i , що діють на матеріальні точки системи (Р. Клаузіус [R. Clausius] вираз праворуч під знаком середнього назвав віріалом, 1870): $\langle K(v) \rangle = \frac{1}{2} \langle r_i F_i \rangle$. Якщо сили потенціальні, то:

$\langle m_i v_i^2 \rangle = \int \langle r_i \partial U_i / \partial r_i \rangle$, де U – потенціал, що відповідає силі F .

У такій формі т. в. справедлива і для квантовомеханічних систем. Т. в. застосовується також і в статистичній механіці.

т. Га́усса в електродинаміці (*рос* теорема Гаусса в электродинамике; *англ* Gauss theorem in electrodynamics) – теорема, яка стверджує, що потік вектора електричної індукції D через замкнуту поверхню S пропорційний повному вільному заряду Q , що міститься всередині об'єму V , охопленого поверхнею S . У системі одиниць Гаусса $\oint_S D dS = 4\pi Q = 4\pi \int_V \rho dV$, (ρ – об'ємна густина вільного заряду); у системі СІ множника 4π немає. Це співвідношення отримане К.Ф. Гауссом [K.F. Gauß] у 1830 для суто електростатичних полів. Воно пов'язане, власне кажучи, зі встановленим раніше (1785) законом взаємодії нерухомих електричних зарядів – законом Кулона. Т. Г. в диференціальній формі має вигляд: $\operatorname{div} D = (\nabla \cdot D) = 4\pi \rho$.

т. Голдсто́на в квантовій теорії поля (*рос* теорема Голдстоуна в квантовой теории поля; *англ* Goldstone theorem in quantum field theory) – теорема, що стверджує необхідність існування частинок із нульовою масою (голдстоуни-

вських частинок) при спонтанному порушенні деякої неперервної симетрії (*див. також порушення симетрії спонтанне*).

т. Жуко́вського (*рос* теорема Жуковскогo *англ* Zhukovskij theorem) – формулюється у такий спосіб: якщо сталий плоскопаралельний потенціальний потік (*див. також течія потенціальна*) ідеальної нестисливої рідини набігає на нескінченно довгий циліндр перпендикулярно його твірним, то на ділянку циліндра, що має довжину уздовж твірної, рівну одиниці, діє підіймальна сила Y , яка дорівнює добутку густини ρ середовища на швидкість v потоку на нескінченності на циркуляцію швидкості Γ по будь-якому замкнутому контуру, що охоплює обтічний циліндр, тобто $Y = \rho v \Gamma$. Напрямок підіймальної сили можна одержати, якщо напрямок вектора швидкості на нескінченності повернути на прямий кут проти напрямку циркуляції (М.Є. Жуковский, 1904).

т. зворóтливості [принцип зворóтливості хóду променів світла] (*рос*. теорема обратимости, принцип обратимости хода лучей света *англ* reversibility theorem, reversibility principle of ray path) – одне з основних положень геометричної оптики, відповідно до якого шлях елементарного світлового потоку, що поширюється в оптичних середовищах, замінюється на протилежний, якщо світло виходить у напрямку, протилежному до первісного.

т. Ірншоу (*рос* теорема Ирншоу *англ* Earnshaw theorem) – стверджує, що сукупність нерухомих частинок, які взаємодіють між собою із силою, обернено пропорційною квадратів відстані (притягуються або відштовхуються), не може утворювати стійкої рівноважної системи. Сформульована С. Ірншоу [S. Earnshaw] у 1839. Об'єкти із заданими (незалежними від зовнішніх полів) дипольними і мультипольними моментами також задовольняють заборону т. І., що не

поширюється, однак, на об'єкти з індукованими (наведеними) моментами.

т. Карно (рос. теорема **Карно** англ **Carnot theorem**) – стверджує, що коефіцієнт корисної дії η теплової машини, в якій використовується цикл Карно, залежить тільки від температур нагрівача і холодильника і не залежить від природи робочої речовини будови машини: $\eta = (T_1 - T_2)/T_1$, де T_1 і T_2 – абсолютні температури нагрівача і холодильника. Теорема про те, що кжд будь-якого теплового двигуна не може перевищувати кжд циклу Карно, здійснюваного при тих же температурах нагрівача і холодильника, також називається т. К.

т. Карно в теорії удару (рос. теорема **Карно** в теорії удара; англ **Carnot theorem in impact theory**) – кінетична енергія системи, втрачена системою при абсолютнепружному ударі, дорівнює тій кінетичній енергії, що її мала б система, якби її точки рухалися із втраченими швидкостями (втраченою швидкістю точки називається різниця її швидкостей на початку і наприкінці удару).

т. Коші (рос. теорема **Коши** англ **Cauchy theorem**) – теорема про обернення на нуль інтеграла від аналітичної функції, взятого вздовж замкнутого контуру. Згідно з т. К., контурний інтеграл $\int_{\gamma} f(z) dz$ дорівнює нулю, якщо функція $f(z)$ є аналітичною в області D , а γ – шматковогладенький контур, що лежить у D і не містить усередині себе особливостей цієї функції. Доведена О. Коші у 1825.

т. Крамерса (рос. теорема **Крамерса** англ **Kramers theorem**) – твердження про існування принаймні дворазового виродження рівнів енергії довільної зворотливої за часом квантової системи, що містить непарне число ферміонів [Х.А. Крамерс, 1930].

т. Лагранжа Діріхле (рос. теорема **Лагранжа Дирихле** англ **Lagrange Dirichlet theorem**) – встановлює достатню умову стійкості рівноваги консервативної механічної системи. Відповідно до т. Л.-Д., консервативна механічна система перебуває в положенні стійкої рівноваги, якщо потенціальна енергія укладу в цьому положенні має чіткий мінімум.

т. Ліувілля (рос. теорема **Лиувилля** англ **Liouville theorem**) – теорема механіки, згідно з якою фазовий об'єм системи, що підкоряється рівнянням механіки у формі Гамільтона, залишається сталим при русі системи. Теорема встановлена Ж. Ліувіллем у 1838.

т. Лі-Янга (рос. теорема **Ли-Янга** англ **Lie-Yang theorem**) – теорема про розподіл нулів великої статистичної суми для феромагнітної моделі Ізінга

$Z(\omega) = \sum_{n=0}^N \omega^n Z_n$, де $\omega = \exp(-2\mu H/k)$, H – напруженість магнітного поля, μ – магнітний момент, Z_n – статистична сума з заданим повним магнітним моментом $M = \mu n$. Згідно з т. Лі-Я., всі нулі полінома $Z(\omega)$ розташовані на одиничному колі $|\omega| = 1$ у комплексній площині ω .

т. Людерса-Паулі-Швінгера (рос. теорема **Людерса-Паули-Швингера**; англ. **Lueders-Pauli-Schwinger theorem**) – те саме, що **теорема СРТ**.

т. Ляпунова (рос. теорема **Ляпунова**; англ. **Ljapunov theorem**) – центральна гранична теорема теорії ймовірностей.

т. Максвелла (рос. теорема **Максвелла** англ **Maxwell theorem**) – теорема теорії пружності та будівельної механіки, яка встановлює, що у всякій лінійній пружній системі при статичному її навантаженні переміщення δ_{BA} в напрямку однієї сили B , викликане кількісно рівною їй іншою силою A , відповідно дорівнює переміщенню δ_{AB} в напрямку другої сили, викликаного першою. Т. М. називається також принципом взаємності переміщень і записується так: $\delta_{AB} = \delta_{BA}$; Дж. Максвелл [J.C. Maxwell].

647

т. Мєрміна-Вáгнера (рос. теорема Мєрмина-Вáгнера *англ* **Möermin-Wagner theorem**) – стверджує неможливість феро- і антиферомагнетичного впорядкування в одно- і двовимірній решітці спінів S , яка описується ізотропною моделлю Гайзенберга, при температурах $T \neq 0$. Т. М.-В. справедлива для явищ надпровідності і надплинності.

т. Нєрнста (рос. теорема Нєрнста *англ* **third law of thermodynamics, Nernst theorem**) – те саме, що **засáдa термодинаміки трєтя**.

т. Нєтер (рос. теорема Нєтер *англ* **Noether theorem**) – стверджує, що для довільної фізичної системи, рівняння руху якої можуть бути отримані з варіаційного принципу, кожному однопараметричному неперервному перетворенню, що залишає варіаційний функціонал інваріантним, відповідає один диференціальний закон збереження, і, головне, дозволяє явно записати величину, що зберігається. Т. Н. – найбільш універсальний засіб, що дозволяє знаходити закони збереження в лагранжеві класичній механіці, теорії поля, квантовій теорії і т.д.

т. Онсагєра (т. Онзагєра) [прінцип Онсагєра (прінцип Онзагєра)] (рос. теорема Онсагєра (теорема Онзагєра), **прінцип Онсагєра (прінцип Онзагєра)** *англ* **Onsager theorem, Onsager principle**) – одна з основних теорем термодинаміки нерівноважних процесів, що встановлює властивості симетрії кінетичних коефіцієнтів. Л. Онсагер (Л. Онзагер) [L. Onsager], 1931. Кінетичні коефіцієнти L_{ik} визначають як коефіцієнти в лінійних співвідношеннях між термодинамічними силами X_k і потоками J_i : $J_i = \sum_k L_{ik} X_k$, причому швидкість зміни ентропії дорівнює $\sigma = \sum_i J_i X_i$. Відповідно до т. О., $L_{ik} = L_{ki}$ у випадку відсутності магнітного поля й обертання системи як цілого. Якщо на систему діє зовнішнє магнітне поле H або вона обертається з кутовою швидкістю ω ,

то $L_{ik}(H) = L_{ki}(-H)$, $L_{ik}(\omega) = L_{ki}(-\omega)$. Ці співвідношення симетрії називаються співвідношеннями взаємності Онсагєра. Т. О. встановлює зв'язок між кінетичними коефіцієнтами при перехресних ефектах, які описують вплив термодинамічної сили X_k на потік J_i та термодинамічної сили X_i на потік J_k при $i \neq k$, наприклад зв'язок між коефіцієнтами термодифузії і коефіцієнтами ефекту Дюфура-явища, оберненого термодифузії.

т. оптічна в квантовій теорії (рос. теорема **оптическая** в квантовой теории; *англ* **optical theorem in quantum theory**) – співвідношення між повним перерізом розсіяння та уявною частиною амплітуди розсіяння $f(\theta)$ на нульовий кут: $y_i = (4\pi/k) \text{Im} f(0)$, де k – хвильове число, θ – кут розсіяння в системі центральної нерцї.

т. Паулі (рос. теорема Паулі; *англ* **Pauli theorem**) – встановлює зв'язок спіну зі статистикою (В. Паулі, 1940) і стверджує, що поля, які описують частинки з цілим спіном, квантуються за Бозе-Ейнштейном, а з напівцілим – за Фермі-Діраком. Відповідно всі частинки поділяються на бозони та ферміони. Т. П. фіксує характер перестановних співвідношень між операторами народження та знищення частинок: бозонні оператори пов'язані відношенням комутації, ферміонні – антикомутації. Т. П. обґрунтовує принцип заборони Паулі нерелятивістської квантової механіки – неможливість перебування двох електронів в одному квантовому стані. Доведення т. П. базується на умовах мікропричинності, а саме: використовує незалежність операторів полів у точках, розділених просторово подібним інтервалом. При формулюванні квантової теорії поля за допомогою функціонального інтеграла т. П. змушує описувати поля з напівцілим спіном грассмановими (антикомутаційними) числами (*див. також алгебра Грассмана*).

т. Пойнтинга (рос. теорема Пойнтинга; англ. **Poynting theorem**) – теорема, яка описує закон збереження енергії електромагнітного поля. Теорема була доведена у 1884 р. Дж. Пойнтингом [J.H. Poynting]. Якщо продиференціювати за часом густину енергії електромагнітного поля в стаціонарному середовищі без дисперсії, $w = (\mathbf{DE} + \mathbf{BH})/(8\pi)$, з урахуванням рівнянь Максвелла одержимо: $\frac{w}{\partial t} = -\mathbf{jE} - \mathbf{S}$, де $\mathbf{S} = (c/4\pi)[\mathbf{EH}]$ –

вектор Пойнтинга, \mathbf{j} – густина струму, \mathbf{E} , \mathbf{H} і \mathbf{D} , \mathbf{B} – напруженості та індукції електричного і магнітного полів.

т. Померанчука у фізиці високих енергій (рос. теорема Померанчука в физике высоких энергий; англ. **Pomeranchuk theorem in high energy physics**) – встановлює асимптотичну рівність повних перерізів ($\sigma_{\text{повн}}$) взаємодії частинок a та античастинок \bar{a} з однією й тією ж довільною мішенню b за умови, що енергія частинок E прямує до нескінченності: $\lim_{E \rightarrow \infty} (\sigma_{\text{повн}}^{ab} (E) / \sigma_{\text{повн}}^{ab} (E)) = 1$.

т. Пригожина (рос. теорема Пригожина; англ. **Prigozhin theorem**) – теорема термодинаміки нерівноважних процесів, відповідно до якої при даних зовнішніх умовах, що перешкоджають досягненню системою рівноважного стану, стаціонарному (нерівноважному, але незмінному в часі) стану відповідає мінімум виробництва ентропії.

т. Пуанкаре про повернення (рос. теорема Пуанкаре о возвращении; англ. **Poincare theorem**) – одна з основних теорем, що характеризують поведінку динамічної системи з інваріантною мірою. Прикладом такої системи є гамільтонова система, еволюція якої описується зв'язками рівнянь Гамільтона $\dot{\mathbf{q}}_i = \nabla_{\mathbf{p}_i} H$, $\dot{\mathbf{p}}_i = -\nabla_{\mathbf{q}_i} H$ [q_i і p_i – канонічні координати й імпульси; $i = 1, \dots, n$; $H = H(p, q)$ – функція Гамільтона; крапкою позначене диференціювання за часом t]. Інваріантною мірою слу-

гує об'єм $\int_A \prod_{i=1}^n dp_i dq_i$ області A у фазовому просторі M , що зберігається відповідно до теореми Ліувілля. Згідно з т. П., через будь-який окіл U будь-якої точки $\mathbf{x} = (p_i, q_i)$, що належить інваріантній множині скінченної позитивної міри з M , проходить траєкторія, яка повертається в U .

т. Стокса (рос. теорема Стокса; англ. **Stokes theorem**) – твердження про те, що інтеграл від зовнішнього диференціала $d\omega$ диференціальної форми по орієнтованому компактному багатовиду M дорівнює інтегралові від самої форми по орієнтованому краю ∂M багатовиду M : $\int_M d\omega = \int_{\partial M} \omega$. Частинними випадками т. С. є формула Гаусса–Остроградського, формули Гріна.

т. Шеннона (рос. теорема Шеннона; англ. **Shannon's theorem**) – одна з основних теорем теорії інформації, стосується передачі сигналів по каналах зв'язку за наявності завад, які призводять до спотворень у процесі передачі.

т. Якобі (рос. теорема Якоби; англ. **Jacobi theorem**) – встановлює, що якщо для голономної механічної системи з s ступенями вільності інтеграл рівняння Гамільтона-Якобі відомий, то закон руху цієї системи визначається із системи алгебричних рівнянь

$$\frac{\partial S}{\partial \alpha_i} = \beta_i, \quad \frac{\partial S}{\partial q_i} = p_i \quad (i = 1, 2, \dots, s), \quad \text{де } S(t, q_i,$$

$\alpha_i)$ – вказаний повний інтеграл, який називають дією, α_i і β_i – сталі інтегрування, p_i – узагальнені імпульси системи.

т. Яна-Теллера (рос. теорема Яна-Теллера; англ. **Jan-Teller theorem**) – визначає умови стійкості симетричних конфігурацій молекул, згідно з якими у нелінійних багатоатомних молекул із симетричним розташуванням ядер вироджені електронні стани є нестійкими. Зокрема, основним електронним термом

симетричної нелінійної молекули може бути тільки невироджений терм.

т-ми низькоенергетичні в квантовій теорії поля (рос. **теоремы низкоэнергетические** в квантовой теории поля; *англ. low-energy theorems in quantum field theory*) – встановлюють співвідношення для амплітуд різноманітних процесів у межах нульового чи малого 4-імпульсу частинки, джерелом якого є струм який зберігається повністю або частково. Такими частинками є, наприклад, фотон який взаємодіє з електромагнітним струмом що зберігається; гравітон який взаємодіє з тензором енергії-імпульсу, що зберігається, та ін. Т. н. є наслідком симетрії лагранжіанатеорії.

ТЕОРІЯ (рос. **теория** *англ. theory, science, analysis*).

ГЛАГ-теорія (рос. **ГЛАГ-теория** *англ. GLAG theory*) – теорія надпровідності Гінзбурга-Ландау-Абрикосова-Горькова, *див. також надпровідність і теорія Гінзбурга-Ландау*

т. автохвиль (рос. **теория автоволн** *англ. autowave theory*) – те саме, що **синергізм**

т. багатьох частинок квантова (рос. **теория многих частиц квантовая** *англ. quantum theory of many particles*) – сукупність теоретичних методів, що застосовуються для опису квантовомеханічних систем, які складаються більш ніж із двох частинок. Оскільки рівняння Шредінгера для таких систем не може бути розв'язане точно, мова йде про наближені методи. Основою ряду методів теорії багатьох частинок є теорія збурень, найдосконалішою формою останньої є діаграма техніка (*див. також діаграми Фейнмана*).

т. Вайнберга-Глешоу-Салама (рос. **теория Вайнберга-Глешоу-Салама** *англ. Weinberg-Glashow-Salam theory*) – єдина теорія електромагнітної та слабкої взаємодій. *Див. також взаємодія електрослабка*

т. відносності [теорія релятивістська] (рос. **теория относительности, теория релятивистская**; *англ. relativity, relativistic theory*) – теорія, що описує універсальні просторово-часові властивості фізичних процесів. Т. в. – фізична теорія простору-часу. Виникнення т. в. пов'язане з невдачею визначити рух Землі відносно ефіру. Незалежність швидкості світла від руху джерела неодноразово перевірялася (найбільш точно – 1964, Т. Альвагер [T. Alvager] та ін.) Як окремий випадок у т. в. розглядаються властивості простору-часу в областях, де полями тяжіння можна знехтувати; звідси термін – частинна, або спеціальна, т. в. (*від нім. speziell* – частинний). Як правило, під частинною т. в. мають на увазі опис явищ за допомогою інерційних систем відліку. В області застосування частинної т. в. простір-час має високий ступінь симетрії: усі фізичні явища інваріантні відносно власних перетворень Пуанкаре, які складають метрику простору-часу Мінковського.

т. відносності загальна (рос. **теория относительности общая** *англ. general relativity*) – сучасна фізична теорія простору, часу і тяжіння; остаточно сформульована А. Ейнштейном у 1916. В основі загальної теорії відносності (ЗТВ) лежить експериментальний факт однаковості інертної маси (що входить у другий закон Ньютона) та гравітаційної маси (що входить у закон тяжіння) для будь-якого тіла, що призводить до принципу еквівалентності. Однаковість інертної та гравітаційної мас виявляється в тому, що рух тіла в полі тяжіння не залежить від його маси. Це дозволяє ЗТВ трактувати тяжіння як викривлення просторово-часового континууму. Це викривлення описується метрикою, яка визначається з рівнянь теорії тяжіння (*див. також тяжіння*).

т. відносності спеціальна (рос. **теория относительности специальная**; *англ. special relativity*) – *див. теорія відносності*.

т. газів кінетична (рос. **теория газов кинетическая** *англ. kinetic theory of*

gases – розділ фізики, який вивчає властивості газів статистичними методами на основі уявлень про їхню молекулярну будову і закон взаємодії між молекулами. Зазвичай до т. г. к. відносять лише теорію нерівноважних властивостей газів. Основні об'єкти застосування т. г. к. – гази, газові суміші та плазма. Послідовно т. г. к. заснована на розв'язанні кінетичного рівняння Больцмана для функції розподілу молекул за швидкостями та просторовими координатами. За допомогою цього рівняння можна розв'язати всі основні задачі т. г. к., тобто отримати рівняння перенесення імпульсу, енергії та концентрації компонентів суміші (рівняння Нав'є-Стокса, рівняння теплопровідності й дифузії) та обчислити кінетичні коефіцієнти, що входять у них.

т. гарячого Всесвіту (рос. теория горячей Вселенной; англ. hot Universe theory) – сучасна теорія фізичних процесів у Всесвіті, що розширюється, відповідно до якої в минулому Всесвіт мав значно більшу, ніж зараз, густину речовини і дуже високу температуру. Спочатку т. г. В. була запропонована Г. Гамовим [G. Gamov, 1948] для пояснення поширеності в природі різноманітних хімічних елементів та їхніх ізотопів. На початку розширення Всесвіту при великій температурі в термодинамічній рівновазі з речовиною повинно було перебувати електромагнітне випромінювання. У ході розширення речовина та випромінювання холонуть, і до даного часу у Всесвіті повинно існувати низькотемпературне випромінювання (його називають мікрохвильовим фоновим випромінюванням, або реліктовим випромінюванням), для якого речовина сьогоднішнього Всесвіту є практично прозорою. Реліктове випромінювання було відкрито А. Пензіасом [A. Penzias] і Р. Віл(ь)соном [R. Wilson] у 1965 на довжині хвилі 7,3 см, що стало вирішальним тестом, який підтверджує справедливості гіпотези про високу первісну температуру Всесвіту.

т. Гінзбурга-Ландау (рос. теория Гинзбурга-Ландау; англ. Ginzburg-Landau theory) – феноменологічна теорія надпровідності, яка базується на теорії Л.Д. Ландау фазових переходів другого роду. Відправним пунктом теорії є вираз вільної енергії F провідника як функціонала від

ψ – комплексного параметра порядку (після побудови мікроскопічної теорії надпровідності виявилось, що параметр ψ надпровідного стану в т. Г.-Л. пропорційний хвильовій функції Бозе-конденсату куперівських пар електронів у надпровіднику або, іншими словами, щільності в енергетичному спектрі електронів надпровідника).

т. гравітації квантова (рос. теория гравитации квантовая; англ. quantum gravitation theory) – квантова теорія гравітаційної взаємодії. У даний час під загальним терміном "т. г. к." поєднують декілька більш окремих і відносно самостійних напрямків: квантову теорію власне гравітації, теорію негравітаційних квантових полів у викривленому просторі-часі, квантову космологію та квантову теорію чорних дір, квантову супергравітацію і багатовимірні єдині теорії поля. Припускається, що в майбутньому ці напрямки зіллються і стануть частинами повної т. г. к.

т. граничної рівноваги (рос. теория предельного равновесия; англ. limiting equilibrium theory) – розділ теорії пластичності, у якому займаються визначенням тримкості пластичних тіл і конструкцій, що характеризуються в тій чи іншій мірі пластичними властивостями. Т. г. р. застосовується для розрахунків залізобетонних і металевих конструкцій при статичному навантаженні.

т. диференціальних рівнянь аналітична (рос. теория дифференциальных уравнений аналитическая; англ. analytical theory of differential equations) – розділ теорії звичайних диференціальних рівнянь, у якому розв'язки досліджують методами теорії аналіти-

чних функцій. Існує два напрямки у дослідженні диференціальних рівнянь: аналітична теорія диференціальних рівнянь (поведінка розв'язків на всій комплексній площині) і теорія динамічних систем. Методи т. д. р. а. різні для лінійних і нелінійних диференціальних рівнянь.

т. дір'ок Дірака (рос. **теория дырок Дирака**; англ. **Dirac hole theory**) – теоретична модель фізичного вакууму, запропонована в 1930 П.А.М. Діраком [P.A.M. Dirac] для усунення труднощів релятивістської квантової теорії електрона (див. також **рівняння Дірака**); призвела до передбачення існування античастинок, процесів народження пар і їхньої аннігіляції і т. д., а також до уявлення про вакуум як про особливий тип матеріального середовища (див. також **поляризація вакууму**).

т. електронна (рос. **теория электронная**; англ. **electron theory**) – див. **рівняння Лоренца–Максвелла**.

т. збудження мембранна (рос. **теория возбуждения мембранная**; англ. **membrane excitation theory**) – пов'язує потенціали спокою та потенціали дії з потоками йонів через поверхневий шар нервових і м'язових волокон – мембрану (товщиною близько 100 Å).

т. збудження фазова (рос. **теория возбуждения фазовая**; англ. **phase excitation theory**) – теорія виникнення біоелектричних потенціалів і нерівноважного розподілу йонів між клітиною та середовищем.

т. збурень (рос. **теория возмущений**; англ. **perturbation theory**) – метод розв'язування задач, заснований на розкладі за малим параметром (ϵ), що дозволяє після розв'язку "незбуреної" задачі, який відповідає нульовому значенню малого параметра, знаходити шляхом послідовних ітерацій розв'язок "збуреної", що відповідає $\epsilon \neq 0$. Якщо старший степінь малого параметра ϵ , що враховується в розв'язку, ϵ^m , то

говорять про m -те наближення теорії збурень.

т. збурень перенормована у квантовій теорії поля (КТП) (рос. **теория возмущений перенормированная** в квантовой теории поля (КТП); англ. **renormalized perturbation theory in quantum field theory [QFT]**) – варіант теорії збурень (ТЗ), який використовується в перенормованій КТП і характеризується тим, що початкові – "затравкові" – величини (оператори полів, вектори станів, константи взаємодії) у кожному порядку перевизначаються ("перенормовуються") за допомогою спеціальної віднімальної процедури. Еквівалентний спосіб представлення т. з. п. полягає у використанні від початку скінченних фізичних величин, але при цьому в лагранжіан вводяться контрчлени, що забезпечують у кожному порядку ТЗ скорочення великих поправок до початкових параметрів розкладу. Методика т. з. п. передбачає можливість введення регуляризації в теорію і вибору "ренормалізаційної схеми", тобто способу вирахування нескінченних (при знятті регуляризації) внесків у кожному порядку ТЗ. Т. з. п. виникла в зв'язку з необхідністю усунення нескінченностей, що виникають при знятті регуляризації у вищих порядках ТЗ у квантовій електродинаміці. (див. також **група ренормалізаційна**).

т. збурень статистична (рос. **теория возмущений статистическая**; англ. **statistical perturbation theory**) – див. **теорія збурень термодинамічна**.

т. збурень термодинамічна [теорія збурень статистична] (рос. **теория возмущений термодинамическая**, **теория возмущений статистическая**; англ. **thermodynamic perturbation theory, statistical perturbation theory**) – наближений метод обчислення фізичної величини в термодинаміці та статистичній фізиці, який застосовується в тих випадках, коли у виразі для енергії тіла можна виділити відносно малі складові, якими

в першому наближенні можна знехтувати. Вплив такої малої добавки знаходять, розвиваючи вільну енергію в ряд за степенями цієї добавки.

т. зіткнень (рос. **теория столкновений**; англ. **collision theory**) – у класичній механіці включає теорію удару, в нерелятивістській квантовій механіці вивчає процеси збудження, перезарядки та дисоціації при зіткненнях атомів і молекул між собою та з налітними частинками, в ядерній фізиці описує закономірності зіткнення нуклонів. Див. також **теорія розсіяння, зіткнення атомні**.

т. змазки гідродинамічна (рос. **теория смазки гидродинамическая**; англ. **hydrodynamic lubrication theory, rheodynamic lubrication theory, viscous lubrication theory, fluid lubrication theory, film lubrication theory**) – вчення про явища, які виникають у мастильному шарі, тобто в шарі в'язкої рідини (або газу), розташованому між поверхнями твердих тіл, що переміщуються відносно один одного.

т. зонна (рос. **теория зонная** англ. **zone theory**) – один з основних розділів квантової теорії твердих тіл. Т. з. описує рух електронів у кристалах і є основою сучасної теорії металів, напівпровідників і діелектриків. Через близьке розташування атомів у кристалах відбувається перекриття хвильових функцій електронів сусідніх атомів і молекул. У результаті з кожного дискретного енергетичного рівня атома або молекули утворюється дозволені енергетична зона і електрони, що містяться на цих рівнях, набувають здатності вільно переміщуватись по кристалу. У кристалі, який складається з N атомів, кількість рівнів у дозволеній зоні дорівнює N (або з урахуванням спіну $2N$). Якщо на атом припадає Z електронів, то повне число електронів в кристалі дорівнює ZN , і при $T = 0$ К вони займають, відповідно до принципу Паулі і принципу мінімуму енергії, рівні дозволені зон, починаючи знизу (за шкалою енергій), поки не будуть

повністю вичерпані. Електрони повністю заповненої зони не беруть участі в електричному струмі, тому кристали, в яких нижні зони повністю заповнені, а верхні порожні, є діелектриками або напівпровідниками. Верхня із заповнених зон таких кристалів називається валентною зоною, а нижня з порожніх – зоною провідності. Діелектрики відрізняються від напівпровідників шириною забороненої зони, яка розділяє валентну зону та зону провідності (у напівпровідників вона менше 2,5–3 eV). Кристали, які мають при $T = 0$ К частково заповнені зони (або заповнені і порожні зони, що перекриваються), є металами.

т. ймовірностей [т. імовірностей] (рос. **теория вероятностей** англ. **probability theory, theory of chances, law of probability, calculus of probabilities**) – розділ математики, в якому будують і вивчають математичні моделі випадкових явищ. Випадковість властива тією чи іншою мірою переважній більшості процесів, що відбуваються в природі. Зазвичай вона присутня там, де істотний вплив на хід процесу здійснює дуже велике число незначних, якщо вони взяті окремо, факторів (як, наприклад, при русі броунівської частинки чи в класичному прикладі з киданням монети), особливо в тому випадку, коли система динамічно нестійка; статистичний характер мають також закони квантової механіки.

т. катастроф (рос. **теория катастроф** англ. **catastrophe theory**) – сукупність застосувань теорії особливостей диференціальних (гладеньких) відображень Х. Вітні [H. Whitney] і теорії біфуркацій А. Пуанкаре [H. Poincare] і А.А. Андропова. У теорії біфуркацій розглядається динамічна система, яка описується рівнянням $\dot{x} = \theta(x, \varepsilon)$, із заданим векторним полем θ у n -вимірному фазовому просторі $\{x\}$; поле залежить від k -вимірного параметра ε . Множина станів рівноваги визначає в $(n+k)$ -вимірному

просторі $\{x, \varepsilon\}$ k -вимірну поверхню $\theta(x, \varepsilon) = 0$, проєкція якої на простір "керувальних параметрів" $\{\varepsilon\}$ може мати особливості. Значення $\{\varepsilon\}$ розглядаються як функції на поверхні станів рівноваги; точки, у яких якобіан цих функцій дорівнює 0, називають біфуркаційними, а значення функцій у цих точках – біфуркаційними значеннями ε . При підході керувальних параметрів до біфуркаційних значень положення рівноваги "біфуркують" (народжуються або вмирають); стрибкоподібний перехід системи до далекого стану рівноваги при плавній зміні параметрів здатний зруйнувати систему (механічну, електричну, біологічну і т.п.), звідси назва – т.к.

т. кореляційна випадкових функцій (рос. **теория корреляционная случайных функций**; англ **correlation theory of random functions**) – опис випадкових функцій $\xi(x)$ за допомогою статистичних моментів 1-го і 2-го порядку: $\langle \xi(x) \rangle$ і $\langle \xi(x_1)\xi(x_2) \rangle$. Аргумент випадкової функції x може мати будь-яку розмірність. Т.к. найбільш пристосована для опису однорідних (стаціонарних) випадкових функцій, для яких є справедливою теорема Вінера-Хінчина.

т. Ландау фазових переходів 2-го роду (рос. **теория Ландау фазовых переходов 2-го рода**; англ **Landau theory of phase transitions of the second kind**) – загальна теорія, заснована на уявленні про зв'язок фазового переходу 2-го роду зі зміною групи симетрії фізичної системи. Побудована Л.Д. Ландау в 1937. Симетрія є якісною характеристикою, вона може змінитися при нескінченно малій зміні стану системи. Виникнення впорядкованого (ферромагнітного, сегнетоелектричного і т.п.) стану призводить до спонтанного порушення симетрії, властивої системі у невпорядкованому стані. Для кількісного опису ступеня порушення симетрії в т. Л. вводять параметр порядку, що лінійно перетворюється при всіх

перетвореннях із групи симетрії невпорядкованої фази.

т. металів ДрUDE (рос. **теория металлов Друде**; англ **Drude metal theory**) – застосування кінетичної теорії газів до електронного газу в металі (запропонована П. ДрUDE [P. Drude] у 1900). Згідно з цією теорією, метал складається з вільних електронів (електронний газ) і важких позитивних іонів, які можна вважати нерухожими. За відсутності зовнішніх полів електрони рухаються прямолінійно і рівномірно; цей рух переривається зіткненнями електронів з іонами та між собою. Завдяки зіткненням електрони приходять у стан теплової рівноваги з іонами, в якому їх розподіл за енергіями відповідає розподілу Максвелла-Больцмана. Т. м. Д. на якісному рівні пояснює ряд кінетичних явищ – статичну і високочастотну провідність (див. також **формула ДрUDE**), ефект Холла, закон Ома, ефект Зеебека, електронну провідність і деякі термоелектричні явища в металах.

т. металів Зоммерфельда (рос. **теория металлов Зоммерфельда**; англ **Sommerfeld metal theory**) є подальшим розвитком теорії металів ДрUDE, відрізняючись від останньої тим, що розподіл електронів за енергіями описується розподілом Фермі-Дірака, а не розподілом Больцмана Як і теорія ДрUDE-Лоренца, т.м. З. нехтує взаємодією електронів між собою, а їхню взаємодію з кристалічною решіткою зводить лише до зіткнень, при яких імпульс електрона змінюється стрибком. Запропонована А. Зоммерфельдом [A. Sommerfeld] у 1928.

т. Мі (рос. **теория Ми**; англ **Mie theory**) – теорія розсіяння (дифракції) плоскої електромагнітної хвилі на однорідній сфері довільного розміру (Г. Мі [G. Mie], 1908). Теорія Мі узагальнена і на системи частинок випадкової форми; точного розв'язку задач дифракції на таких частинках немає, користуються наближеними методами розрахунку.

т. надплинності Ландау (рос. теория сверхтекучести Ландау англ. Landau superfluidity theory) – запропонована Л.Д. Ландау (1941) для пояснення надплинності квантової рідини He II, тобто рідкого гелію ^4He при температурах нижче λ -переходу ($T_\lambda = 2,17$ К при тиску насиченої пари гелію). Надплинність He II (його здатність без тертя протікати крізь вузькі капіляри та щілини) Ландау пов'язав із властивостями спектру елементарних збуджень He II – фононів і ротонів.

т. напрямлених валентностей (рос. теория направленных валентностей англ. directional valence theory, directional valency theory) – пов'язує електронну будову валентної оболонки атома з просторовим розташуванням утворених ним хімічних зв'язків.

т. нейтронів кінетична (рос. теория нейтронов кинетическая англ. kinetic neutron theory) – розглядає зміну з часом просторово-енергетичного розподілу нейтронів, які поширюються в деякому середовищі.

т. Онсагера (т. Онзагера) [двовимірної решітки] (рос. теория Онсагера теория Онзагера) [двухмерной решётки]; англ. Onsager theory [of two-dimensional lattice]) – теорія термодинамічних властивостей плоских решіток, у вузлах якої містяться диполі, що можуть орієнтуватися двома способами (наприклад, угору або вниз).

т. перетворень (рос. теория преобразований; англ. transformation theory) – математичний апарат у квантовій механіці, який встановлює фізичну еквівалентність різних способів опису квантовомеханічної системи (різних представлень квантової механіки) і містить правила переходу від одного представлення до іншого.

т. перколяції (рос. теория перколяции; англ. percolation theory) – те саме, що теорія протікання.

т. плазми квазілінійна (рос. теория плазмы квазилинейная англ. quasi-linear plasmatheory) – наближена теорія, що використовує методадіабатичного наближення для опису взаємодії частинок і хвиль у плазмі.

т. пластичності (математична) (рос. теория пластичности (математическая); англ. plasticity theory [mathematical]) – наука про пластичне деформування тіл. Т. п. займається побудовою математичних моделей пластичних тіл, методами визначення розподілу напружень і деформацій у пластично деформованих тілах.

т. повзучості (математична) (рос. теория ползучести (математическая); англ. creep(age) theory, creeping theory, afterflow theory [mathematical]) – розділ механіки суцільних середовищ, у якому вивчають процеси повільного деформування (плину) твердих тіл під дією сталого напруження (або навантаження).

т. подібності (рос. теория подобия; англ. theory of similarity, law of similarity, scaling) – вчення про умови подібності фізичних явищ. Ґрунтується на вченні про розмірності фізичних величин (див. також аналіз розмірностей) і слугує основою моделювання.

т. поля (рос. теория поля; англ. field theory) – математична теорія, яка вивчає властивості скалярних і векторних (у загальному випадку – тензорних) полів, тобто областей простору, кожній точці P яких поставлено у відповідність число $u(P)$ (наприклад, температура, тиск, густина, магнітна проникність), або вектор $\mathbf{a}(P)$ (наприклад, швидкість рідини, що тече, напруженість силового поля), або тензор (наприклад, механічне напруження в точці пружного тіла).

т. поля єдина (рос. теория поля единая англ. unified field theory) – єдина теорія матерії, покликана звести всю різноманітність властивостей елементарних частинок і їхніх взаємоперетворень (взаємодій) до невеликого числа уні-

версальних принципів; така теорія ще не побудована і розглядається насамперед як стратегія розвитку фізики мікросвіту.

т. поля квантова (рос. **теория поля квантовая** англ **quantum field theory**) – квантова теорія релятивістських систем з нескінченно великим числом ступенів вільності (релятивістських полів), що є теоретичною основою для опису мікрочастинок, їхніх взаємодій і взаємоперетворень. Квантове (інакше – квантоване) поле являє собою синтез понять класичного поля типу електромагнітного та поля ймовірностей квантової механіки. Уявлення про класичне поле виникло в надрах теорії електромагнетизму Фарадея-Максвелла і викристалізувалося в процесі створення спеціальної теорії відносності. Послідовне застосування до поля ідей квантової механіки призвело до того, що динамічні змінні електромагнітного поля – потенціали \mathbf{A} , ϕ і напруженості електричного та магнітного полів \mathbf{E} , \mathbf{H} – стали квантовими операторами, що підкоряються визначеним переставним співвідношенням і діють на хвильову функцію (амплітуду, або вектор стану). Другим джерелом загального поняття квантового поля стала хвильова функція частинки $\psi(x, t)$, яка є не самостійною фізичною величиною, а амплітудою стану частинки: ймовірності фізичних величин, що стосуються частинки, виражаються через білінійні за ψ вирази. Релятивістське узагальнення ψ -функції привело П.А. Дірака до чотиривимірної хвильової функції електрона ψ_α ($\alpha=1, 2, 3, 4$), яка перетворюється за спірним представленням групи Лоренца. Узагальнення на випадок багатьох частинок показало, що якщо вони задовольняють принцип нерозрізності (принцип тотожності), то для опису всіх частинок достатньо одного поля в чотиривимірному просторі-часі, яке є оператором у розумінні квантової механіки. Це досягається переходом до представлення вторинного квантування.

Згідно з сучасними уявленнями, квантове поле – найбільш фундаментальна й універсальна форма матерії, що лежить в основі всіх її конкретних проявів.

т. поля квантова аксіоматична (рос. **теория поля квантовая аксиоматическая** англ **axiomatic quantum field theory [AQFT]**) – квантова теорія поля (КТП), побудована за зразком аксіоматичної теорії, тобто таким чином, щоб усі її результати виступали як точні наслідки єдиної системи фундаментальних фізичних припущень – аксіом, при виборі останніх виходять з експериментальних фактів і закономірностей, помічених у цих фактах. Три основних варіанти АКТП, до яких зводяться всі інші: аксіоматичний підхід Боголюбова (1955), аксіоматичний підхід А.С. Вайтмена [A.S. Wightman], алгебричний підхід (Р. Хааг [R. Haag], Х. Аракі [H. Araki], Д. Кастлер [D. Kastler], 1957–1964).

т. поля квантова евклідова (рос. **теория поля квантовая эвклидова** англ **Euclidian quantum field theory**) – розділ квантової теорії поля й один з основних методів конструктивної квантової теорії поля, у якому вивчаються квантові польові об'єкти (матричні елементи, S-матриці, функції Вайтмена і т. д.) у чотиривимірному евклідовому просторі, на відміну від звичайного підходу, в якому ті ж об'єкти вивчаються в чотиривимірному просторі-часі Мінковського.

т. поля квантова конструктивна (рос. **теория поля квантовая конструктивная** англ **constructive quantum field theory**) – напрямок квантової теорії поля (КТП), основне завдання якого полягає в точному математичному обґрунтуванні результатів, одержуваних у КТП. На відміну від аксіоматичної квантової теорії поля (АКТП), т. п. к. к. покликана відповісти на запитання, чи існують у математичному сенсі нетривіальні квантовані поля для звичайно розглядуваних взаємодій і чи

задовольняють вони основні аксіоми КТП і АКТП.

т. поля квантова нелінійна (рос. **теория поля квантовая нелинейная** англ. **nonlinear quantum field theory**) – загальне (маловживане) найменування для квантових теорій поля (КТП), що описують взаємодійні поля, рівняння для яких завжди є нелінійними. Серед нелінійних КТП можна виділити два види: перенормовані та неперенормовані (поліном(іаль)ні та неполіном(іаль)ні). Див. також **теорії поля квантові неперенормовані** **теорії поля квантові неполіномні**

т. поля квантова нелокальна (рос. **теория поля квантовая нелокальная** англ. **nonlocal quantum field theory**) – загальна назва узагальнень стандартної (локальної) квантової теорії поля, для яких характерне недотримання умови мікропричинності в області малих відстаней і проміжків часу з розмірами порядку фундаментальної довжини l . У більшості варіантів т. п. к. н. це досягається порушенням притаманної локальній теорії властивості близькодії (локальності взаємодії), що вимагає збігу просторово-часових аргументів взаємодійних полів; саме тому говорять про "нелокальну" теорію поля.

т. поля нелінійна (рос. **теория поля нелинейная** англ. **nonlinear field theory**) – загальна назва всіх спроб побудови теорії елементарних частинок, що базуються на рівняннях, у яких величина, яка описує поле та її похідні, входить нелінійно.

т. похибок (рос. **теория погрешностей** англ. **theory of errors**) – розділ математичної статистики, присвячений одержанню числових значень (оцінок) вимірюваних величин за результатами вимірювання з випадковими похибками. Основними завданнями т. п. є вивчення розподілу випадкових похибок вимірювань, виявлення систематичних і грубих похибок вимірювань (див. також **аналіз даних**), розробка методів одержання оці-

нок для вимірюваних величин за вимірюваннями (див. також **метод найменших квадратів**, **метод максимальної правдоподібності**), вивчення точності самих оцінок через похибки вимірювань.

т. представлень в квантовій механіці (рос. **теория представлений** в квантовой механике; англ. **representation theory in quantum mechanics**) – теорія, яка вивчає схеми конкретних реалізацій квантових операторів, що спостерігаються як самоспряжені і діють у гільбертовому просторі, і ставив як векторів цього простору.

т. просочування (рос. **теория просачивания**; англ. **weepage theory**) – те саме, що **теорія протікання**.

т. протікання [теорія перколяції, теорія просочування] (рос. **теория протекания**, **теория перколяции**, **теория просачивания**; англ. **leaking theory**, **percolation theory**, **weepage theory**) – математична теорія, яка використовується у фізиці для вивчення процесів, що відбуваються в неоднорідних середовищах з випадковими властивостями, але зафіксованими в просторі та незмінними в часі.

т. пружності (рос. **теория упругости**; англ. **elasticity theory**, **theory of elasticity**) – розділ механіки суцільних середовищ, який розглядає деформацію пружних твердих тіл під дією об'ємних і поверхневих зовнішніх сил, нагрівання та інших впливів. В основі т. п. лежить закон пружності. Т. п. є загальнотеоретичною основою для розрахунку на міцність і стійкість частин машин і споруд, знаходить численні застосування в геофізиці, фізиці кристалів та інших науках і галузях техніки.

т. релятивістська (рос. **теория релятивистская**; англ. **relativistic theory**) – те саме, що **теорія відносності**.

т. розмірностей (рос. **теория размерностей**; англ. **dimension(ality) theory**) – див. **аналіз розмірностей**.

т. світла електромагнітна (рос. **теория света электромагнитная**; англ. **electromagnetic light theory**) – теорія, яка розглядає світло як електромагнітні хвилі. Див. також **світло**.

т. стрімерна (рос. **теория стримерная**; англ. **streamer theory**) – див. **стрімери**.

т. струн (рос. **теория струн**; англ. **string theory**) – розділ математичної фізики, пов'язаний з описом різноманітних станів (фаз) у теорії поля, в якому різні моделі теорії поля розглядаються як різні стани єдиної теорії; зокрема т. с. описує двовимірні польові моделі.

т. Таунсенда (рос. **теория Таунсенда**; англ. **Townsend theory**) – теорія несамостійної провідності газів, згідно з якою електрони, проходячи через газовий розрядний проміжок, викликають у газі ударну йонізацію, а утворені при цьому йони можуть породжувати або ударну йонізацію газу, або при ударі об катод вивиривати з нього певну кількість електронів. Т. Т. встановлює умови переходу несамостійного розряду в самостійний.

теорії асимптотичні у фізиці високим енергіям (рос. **теории асимптотические** в физике высоких энергий; англ. **asymptotic theories in high energy physics**) – загальні твердження про характер асимптотичної поведінки перерізів взаємодії частинок при енергії $E \rightarrow \infty$, які точно доводяться у квантовій теорії поля (КТП) при накладенні певних умов на відповідні амплітуди переходів. Т. а. зазвичай формулюються у вигляді рівностей або нерівностей для повних диференціальних перерізів взаємодії частинок при високих енергіях. Першою т. а. була теорема Померанчука, прикладом т. а., яка формулюється у вигляді нерівності, є теорема Фруассар. Значення т. а. для фізики елементарних частинок полягає в наданні ними принципової можливості прямої (не залежної від моделі) перевірки первинних принципів, які лежать в основі КТП.

теорії поля квантові неперенормовні (рос. **теории поля квантовые неперенормируемые** англ. **nonrenormalizable quantum field theories**) – теорії, в яких при звичайних методах перенормування (у рамках теорії збурень) кількість контрчленів, що вводяться для компенсації розбіжностей, зростає з кожним новим порядком теорії збурень. Такі теорії містять нескінченну кількість невизначених параметрів, яких не можна уникнути за допомогою перевизначення скінченного числа спостережуваних фізичних величин (маса, зарядчастинок).

теорії поля квантові неполіноміальні (рос. **теории поля квантовые неполиномиальные** англ. **nonpolynomial quantum field theories**) – те саме, що **теорії поля квантові неполіномні**

теорії поля квантові неполіномні [**теорії поля квантові неполіноміальні**] (рос. **теории поля неполиномиальные квантовые** англ. **nonpolynomial quantum field theories**) – нелінійні квантові теорії поля, в яких лагранжіан взаємодії має неполіномну за полями форму. Т. п. к. н. успішно описують сильну взаємодію адронів при низьких енергіях. Неполіномна форма зустрічається у гравітації.

ТЕПЛОВІДДАЧА (рос. **теплоотдача**; англ. **heat dissipation, heat transfer**) – процес теплообміну між поверхнею тіла та навколишнім середовищем. Т. здійснюється конвективним теплообміном, променистим теплообміном.

ТЕПЛОВМІСТ, -у (рос. **теплосодержание**; англ. **heat content, total heat, sensible heat**) – те саме, що **ентальпія**.

ТЕПЛОЄМНІСТЬ, -ості (рос. **теплоёмкость**; англ. **heat(ing) capacity, thermal capacity, specific heat**) – кількість тепла, яку необхідно надати

тілу для зміни його температури на 1° . Розрізняють т. питому, віднесену до одиниці маси речовини, молярну, віднесену до моля, об'ємну – віднесену до одиниці об'єму. Одиницями т. слугують Дж/(кг·град), Дж/(моль·град), Дж/(м³·град) або позасистемна одиниця кал/(моль·град). Т. визначається процесом, у результаті якого тіло переходить у новий стан з температурою, що виросла на 1° . Так, для газів розрізняють т. при сталому об'ємі та т. при сталому тиску.

т. ґраткова (рос. теплоёмкость решётчатая; англ. lattice heat(ing) capacity, lattice thermal capacity, lattice specific heat) – те саме, що теплоёмність решіткова.

т. молекулярна [теплоёмність мо́льна, теплоёмність моля́рна] (рос. теплоёмкость молекулярная, теплоёмкость моля́рная англ. molecular heat(ing) capacity, molecular thermal capacity, molecular specific heat, mole heat(ing) capacity, mole thermal capacity, mole specific heat, molar heat(ing) capacity, molar thermal capacity, molar specific heat) – теплоёмність моля речовини; дорівнює питомій теплоёмності, помноженій на молекулярну вагу.

т. молярна (рос. теплоёмкость моля́рная англ. molar heat(ing) capacity, molar thermal capacity, molar specific heat) – те саме, що теплоёмність молекулярна.

т. мо́льна (рос. теплоёмкость мо́льная англ. mole heat(ing) capacity, mole thermal capacity, mole specific heat) – те саме, що теплоёмність молекулярна.

т. решіткова [теплоёмність ґраткова] (рос. теплоёмкость решётчатая; англ. lattice heat(ing) capacity, lattice thermal capacity, lattice specific heat) – теплоёмність твердого тіла, зумовлена атомною підсистемою,

зокрема кристалічною решіткою. Т. р. є частиною теплоёмності твердого тіла.

ТЕПЛОЗАХИСТ, -у (рос. теплозащита; англ. heat protection) – засіб підтримання нормального температурного режиму в установках і апаратах в умовах підведення до поверхні значних теплових потоків, коли застосування теплоізоляції стає неможливим. Т. використовується головним чином в авіації та ракетній техніці для попередження аеродинамічного нагріву апаратів або камер згоряння та сопел реактивних і ракетних двигунів.

ТЕПЛОНОСІЙ, -я (рос. теплоноситель; англ. thermofor, heat carrier, heat-carrying agent, heat-transfer agent, heat(-carrying) medium, heat-conducting medium, heating medium, heat transfer medium, heat-transfer material) – рідка або газоподібна речовина, яка застосовується для передачі тепла від тіл із більшою температурою до тіл із меншою температурою і які циркулює в замкнутій системі. Т. застосовуються з метою нагрівання або охолодження в теплових і атомних енергетичних установках, системах теплопостачання, технологічних пристроях. Як т. застосовують гази, водяну пару, воду, розплавлені метали, мінеральні олії тощо.

ТЕПЛООБМІН, -у (рос. теплообмен англ. heattransfer, heat interchange)

т. конвективний (рос. теплообмен конвективный англ. convective heat transfer) – незворотливий процес перенесення тепла в рухомих середовищах із неоднорідним полем температури, зумовлений спільною дією конвекції та молекулярного руху.

т. променістий [теплообмін радіаційний] (рос. теплообмен лучистый, теплообмен радиационный; англ. radiant heat transfer, radiant heat exchange,

radiation heat transfer, radiative heat transfer) – процес перенесення енергії, зумовлений перетворенням частини внутрішньої енергії речовини в енергію випромінювання (висиланням електромагнітних хвиль, або фотонів), перенесенням випромінювання в просторі зі швидкістю світла та його поглинанням речовиною (зворотним перетворенням енергії електромагнітних хвиль у внутрішню енергію).

т. радіаційний (рос. **теплообмен радиационный**; англ. **radiation heat transfer, radiative heat transfer**) – те саме, що **теплообмін променистий**.

ТЕПЛОБПР, -ора (рос. **терморезистор**; англ. **thermal(ly sensitive) resistor, heat-variable resistor, temperature-sensitive resistor**) – те саме, що **термістор**.

ТЕПЛОПЕРЕДАЧА (рос. **теплопередача**; англ. **heat transmission, thermal transmission, heat-transfer (process), heat transport, thermal transport**) – 1) у широкому розумінні – процес перенесення тепла; 2) процес передачі тепла від одного середовища до іншого через стінку, що їх розділяє. Основне рівняння теорії т. пов'язує просторове перенесення тепла зі зміною об'ємної густини енергії за одиницю часу в деякій точці температурного поля. Друге фундаментальне рівняння т. пояснює механізм перенесення тепла теплопровідністю, конвективним теплообміном та променистим обміном.

ТЕПЛОПРОВІДНІСТЬ, -ості (рос. **теплопроводность**; англ. **heat conductivity, thermal conductivity, heat conductance, thermal conductance, heat conduction, thermal conduction, conductance, conduction**) – процес поширення тепла від більш нагрітого тіла до менш нагрітого, який призводить до вирівнювання температур. Т. – один із видів теплопередачі, відмітною рисою

якого є атомно-молекулярний характер перенесення, не пов'язаний із макроскопічними переміщеннями. Згідно з основним законом т., вектор густини теплового потоку прямо пропорційний градієнту температури, причому коефіцієнтом пропорційності є коефіцієнт теплопровідності, який залежить від властивостей речовини. Цей закон справедливий, якщо зміна температури на довжині вільного пробігу мала. Т. у речовині пов'язана з перенесенням енергії молекулами речовини за допомогою різноманітних механізмів залежно від агрегатного стану.

ТЕПЛОСТІЙКІСТЬ, -ості [стійкість термічна] (рос. **тепlostойкость, термическая стойкость**; англ. **heat-resistance, antiheat, heat endurance, thermal endurance, thermal strength**) – спроможність матеріалів зберігати свої механічні властивості (твердість, крихкість, тощо) та структуру при багаторазових термічних впливах. Мірою т. є величина граничної температури, при якій починаються незворотливі зміни механічних властивостей і структури речовини, або (для теплоносіїв) температура, при якій починається інтенсивний термічний розклад речовини.

ТЕПЛОТА (рос. **теплота**; англ. **heat**) – як тепловий рух являє собою невпорядкований рух частинок, які утворюють тіло (молекул, атомів і т.п.). Енергія теплового руху входить складовою частиною у внутрішню енергію системи. Як форма обміну енергією т. є частиною внутрішньої енергії тіла з більш високою температурою, яка передається тілам із меншою температурою (кількість тепла). Закономірності передачі т. і її властивості розглядаються термодинамікою, статистичною фізикою, фізичною кінетикою.

Т. Випаровування (рос. *теплота испарения*; англ. *heat of evaporation, heat of vaporization*) – те саме, що **ТЕПЛОТА** паровування.

Т. паровування [**ТЕПЛОТА** випаровування] (рос. *теплота парообразования*, *теплота испарения*; англ. *heat of evaporation, heat of vaporization*) – кількість тепла, яку необхідно надати речовині при температурі насичення пари, щоб повністю перетворити її на пару. Див. також **паровування**. Т. п. витрачається на руйнування міжмолекулярних зв'язків у рідині.

Т. плавлення (рос. *теплота плавления*; англ. *heat of melting, fusion heat, heat of fusion, heat of liquefaction*) – кількість тепла, яку необхідно надати твердому кристалічному тілу, щоб перевести його у рідкий стан. Т. п. витрачається на руйнування зв'язків, які утворюють кристалічну решітку. Див. також **плавлення**.

Т. фазового перетворення [**ТЕПЛОТА** фазового переходу] (рос. *теплота фазового превращения*, *теплота фазового перехода*; англ. *heat of phase change, heat of transformation*) – кількість тепла, яка визначається зміною внутрішньої енергії та роботою, що виконується в процесі фазового переходу.

Т. фазового переходу (рос. *теплота фазового перехода*; англ. *heat of phase change, heat of transformation*) – те саме, що **ТЕПЛОТА** фазового перетворення

ТЕРБІЙ, -ю (рос. *тербий*; англ. *thorium*), Tb – хімічний елемент III групи періодичної системи елементів. Порядковий номер 65, ат. вага 158,924. У природі зустрічається у вигляді одного ізотопу Tb¹⁵⁹. Електронна конфігурація 4f⁸5d6s². У хімічних сполуках тривалентний.

ТЕРМАЛІЗАЦІЯ (рос. *термализация*; англ. *thermalization*).

т. нейтронів (рос. *термализация нейтронов*; англ. *neutron thermalization*) – процес встановлення рівноважного розподілу нейтронів у речовині та утворення теплових нейтронів.

ТЕРМЕХВАКО (рос. *термехвако*; англ. *thermechvaco*) – висококоерцитивний термомеханічно оброблений ванадієво-кобальтовий сплав для постійних магнітів. Див. також **сплави висококоерцитивні**.

ТЕРМ, -а (рос. *терм*; англ. *term*).

терми спектральні (рос. *термы спектральные*; англ. *spectral terms*) – значення енергії атома чи молекули, які мають певні умовні позначення залежно від того, які електрони електронної оболонки утворюють цей терм.

ТЕРМІСТОП, -а [**терморезистор**, **теплопіп**] (рос. *терм(орез)истор*; англ. *thermistor, thermal(ly sensitive) resistor, heat-variable resistor, temperature-sensitive resistor*) – активний напівпровідниковий нелінійний опір, величина якого дуже залежить від температури. Т. виготовляють із полікристалічних напівпровідникових матеріалів із високим температурним коефіцієнтом опору: TiO₂ з MgO, окисів Mn, Cu, Co, Ni, Fe₂O₃ з MgAl₂O₄ та ін., а також із напівпровідникових алмазів, монокристалів Ge. Додатній температурний коефіцієнт опору мають BaTiO₃, монокристалічний Si та ін. Т. широко застосовуються в техніці для вимірювання температури, для компенсації температурних змін параметрів електричних схем, у системах теплового контролю, для обмеження струму в електричних мережах.

ТЕРМІЯ (рос. *термия*; англ. *thermie*) – одиниця вимірювання кількості тепла в системі одиниць МТС. 1 т. – кількість тепла, необхідного для нагрівання 1 т води на 1°C.

ТЕРМОАНЕМОМЕТР, -а (рос. **термоанемометр**; *англ. heat loss anemometer, hot-wire flowmeter*) – прилад для вимірювання швидкості потоку рідини чи газу за зміною температури дротинки зі струмом, поміщеної в досліджуваний потік. Температура нитки визначається за її тепловіддачею, яка залежить, зокрема, від швидкості потоку рідини чи газу, що її омиває. Т. застосовується для вимірювання швидкостей потоку 0,1 м/сек і вище, для дослідження нестійких рухів у межовому шарі поблизу стінки, для визначення напрямку швидкості потоку тощо.

ТЕРМОГАЛЬВАНОМЕТР, -а (рос. **термогальванометр**; *англ. thermogalvanometer*) – термоелектричний прилад високої чутливості для вимірювання електричних характеристик струму. Основним елементом т. є нитка, по якій протікає вимірюваний струм, що змінює її температуру. Температуру нитки вимірюють термопарою, спряженою з магнітоелектричним гальванометром як показувальним приладом. *Див. також система термоелектрична вимірювальна.*

ТЕРМОДИНАМІКА (рос. **термодинамика**; *англ. thermodynamics*) – галузь фізики, яка вивчає теплові властивості систем, не вдаючись у їх мікроскопічну будову. В основі т. лежать кілька основних принципів – засад т., які є узагальненням численних спостережень властивостей макроскопічних систем. Перша засада т. твердить, що внутрішня енергія системи є функцією стану системи і її зміна визначається різницею між кількістю тепла, наданого системі, та роботою, виконаною системою. Згідно з другою засадою т., існує функція стану системи, що називається ентропією, яка залишається сталою у випадку зворотливого адіабатичного процесу, а

будь-який незворотливий адіабатичний процес супроводжується зростанням ентропії. Третя засада т. стверджує, що ентропія будь-якої системи прямує до нуля при прагненні температури до нуля; зокрема, при $T = 0^\circ \text{K}$ перетворюються в нуль теплоємність, коефіцієнт теплового розширення, термічний коефіцієнт тиску.

т. біологічна (рос. **термодинамика биологическая**; *англ. biological thermodynamics*) – термодинаміка живих організмів, заснована на класичній термодинаміці та термодинаміці незворотливих процесів. Згідно з т. б., живі організми повністю підкоряються термодинамічним законам, але їх прояви обмежені дією більш високих біологічних закономірностей, які регулюють розвиток організмів, упорядковують їх структуру і процеси обміну речовин.

т. магнітних явищ (рос. **термодинамика магнитных явлений**; *англ. magnetic phenomena thermodynamics*) – розділ термодинаміки та магнетизму, в якому вивчаються особливості впливу теплового руху частинок на властивості магнетиків. Такий вплив стає можливим внаслідок того, що термодинамічна рівновага магнетика, окрім звичайних параметрів (температура, тиск), визначається ще заданням у кожній точці ще однієї величини – намагніченості або магнітного поля.

т. незворотливих процесів (рос. **термодинамика необратимых процессов**; *англ. irreversible process thermodynamics*) – *див. процеси незворотливі.*

т. нелінійна нерівноважна (рос. **термодинамика нелинейная неравновесная**; *англ. nonlinear nonequilibrium thermodynamics*) – те саме, що **синергетика**

т. релятивістська (рос. **термодинамика релятивистская**; *англ. relativistic thermodynamics*) – розділ термодинаміки, що вивчає перетворення термодинамічних величин при переході від нерухомої системи до системи, що рухає-

ться зі швидкістю, близькою до швидкості світла. Т. р. базується на об'єднанні ідей спеціальної та загальної теорії відносності з класичною термодинамікою.

т. статистична (рос. **термодинамика статистическая**; англ. **statistical thermodynamics**) – розділ статистичної фізики, присвячений обчисленням макроскопічних характеристик системи (термодинамічних потенціалів, рівняння стану тощо) через властивості та взаємодію частинок, які цю систему складають.

ТЕРМОДИФУЗІЯ [дифузія теплова́, дифузія термічна] (рос. **термодиффузия, диффузия тепловая, диффузия термическая**; англ. **thermal diffusion**) – дифузія, зумовлена наявністю в суміші газів або розчині градієнта температури. Т. порушує однорідність системи: концентрація компонентів в областях з різною температурою стає різною.

ТЕРМОЕЛЕМЕНТ, -а [елемент тепловий, термопара] (рос. **термоэлемент, элемент тепловой, термопара**; англ. **thermoelement, thermocell, thermocouple (converter), thermal cell, thermal element, thermally sensitive element, thermoelectric element, thermostatic element, thermal couple, thermal converter, thermoelectric (device) couple**) – пристрій, за допомогою якого можна здійснити пряме перетворення теплової енергії в електричну або ефект охолодження. В основі першого типу т. лежить явище Зеебека, у другому типі використовується явище Пельтьє (див. також **явища термоелектричні**).

ТЕРМОКАТОД, -а (рос. **термокатод**; англ. **hot cathode**) – те саме, що **катод термоелектронний**.

ТЕРМОЛЮМІНЕСЦЕНЦІЯ (рос. **термолюминесценция**; англ. **thermoluminescence**) – свічення (люмінесценція) нагрітих тіл, наприклад,

кристалофосфорів, попередньо збуджених світлом або жорстким випромінюванням. Т. пояснюється звільненням електронів, захоплених пастками, і їх вибірковою рекомбінацією на центрах люмінесценції.

ТЕРМОМЕТР, -а (рос. **термометр**; англ. **thermometer, temperature gauge, temperature indicator**) – пристрій для вимірювання температури. Т. складається з чутливого елемента (робочої речовини), в якому реалізується яка-небудь термометрична властивість, і вимірювального прилада, яким вимірюють числові значення цієї властивості. Чутливий елемент перебуває у тепловій рівновазі з тілом, температуру якого вимірюють. Мають застосування газовий термометр, конденсаційний термометр, рідинний термометр, термометр опору, термоелемент, пірометри різноманітного типу.

т. метастатичний [термометр **Бекмана**] (рос. **термометр метастатический, термометр Бэкмана** англ. **metastatic thermometer, Backman thermometer**) – ртутний термометр із вкладеною шкалою, що використовується для вимірювання невеликих різниць температур із точністю $\pm 0,01^\circ$ у широкій області температур.

т. опору (рос. **термометр сопротивления**; англ. **resistance thermometer, resistive thermometer**) – прилад для вимірювання температури, заснований на зміні електричного опору металів і напівпровідників від температури. Для виготовлення т. о. використовуються платина (платиновий термометр опору), мідь, нікель, залізо, в області низких температур напівпровідники, вугілля, германій (термістор). Тонка дротина з робочої речовини вмикається в схему вимірювальних мостів, потенціометрів, логометрів, які дозволяють вимірювати опір із великою точністю. Т. о. застосовуються для вимірювання температур в області від -273 до $+200^\circ\text{C}$.

Т. перекидний (рос. **термометр опрокидывающийся**; англ. **reversing thermometer**) – рідинний термометр для визначення температури води на глибинах. Після того, як покази термометра встановилися, його різко повертають догори резервуаром, викликаючи цим обрив стовпчика ртуті, яка увійшла в спеціальний капіляр. Довжина стовпчика ртуті в капілярі слугує мірою температури.

Т. рідинний (рос. **термометр жидкостный**; англ. **liquid(-filled) thermometer, liquid-in-liquid thermometer**) – прилад для вимірювання температури, дія якого заснована на тепловому розширенні рідини. Т. р. являє собою прозорий скляний або кварцовий резервуар з робочою рідиною, яка може розширюватись або стискуватись при зміні температури. Зміна об'єму рідини при зміні температури фіксується шкалою. Як робочі рідини залежно від температурної області застосування використовуються пентан ($-200 - +20^{\circ}\text{C}$), етиловий спирт ($-80 - +80^{\circ}\text{C}$), толуол ($-80 - +100^{\circ}\text{C}$), ртуть ($-30 - +500^{\circ}\text{C}$).

ТЕРМОМЕТРІЯ (рос. **термометрия**; англ. **thermometry**) – розділ прикладної фізики та метрології, в якому розробляються методи вимірювання температури, єдність вимог до її вимірювання, встановлення температурних шкал, створення еталонних і зразкових приладів, перевірка всіх приладів для вимірювання температури.

Т. магнітна (рос. **термометрия магнитная**; англ. **magnetic thermometry**) – метод вимірювання низьких температур, заснований на існуванні сильної залежності магнітних властивостей ряду речовин. У більш вузькому розумінні термін "т. м." належить до методу вимірювання температур, при якому термометричним параметром слугує магнітна сприйнятливість χ парамагнітної солі або ядерного парамагнетика. У цьому методі

за магнітну температуру приймається величина $T^* = C/\chi$, де C – константа в законі Кюрі (іноді замість закону Кюрі використовують закон Кюрі-Вайса (Кюрі-Вейса)). В області температур, де виконується закон Кюрі, T^* збігається з абсолютною термодинамічною температурою T .

ТЕРМОПАРА (рос. **термопара**; англ. **thermocouple (converter), thermal couple, thermoelectric (device) couple**) – те саме, що **термоелемент**.

ТЕРМОРЕГУЛЯТОР, -а (рос. **терморегулятор**; англ. **heat regulator, heat(ing) controller, temperature regulator, thermostat control**) – пристрій для автоматичного підтримання заданого значення температури або її зміни за заданим законом. Т. має у своєму складі датчик, який передає поточне значення температури вимірювальному пристрою, де відбувається її порівняння із заданим значенням; якщо температури відрізняються одна від одної, т. видає сигнал розузгодження, і регулювальний орган змінює надходження нагрівального або охолоджувального агента у теплову установку. Див. також **регулювання автоматичне**.

ТЕРМОРЕЗІСТОР, -а (рос. **терморезистор**; англ. **thermal(ly sensitive) resistor, heat-variable resistor, temperature-sensitive resistor**) – те саме, що **термістор**.

ТЕРМОСТАТ, -а (рос. **термостат**; англ. **thermostat, thermostatic oven, thermostatic regulator, temperature regulator, bath, incubator, oven, thermostatically controlled chamber**) – прилад для підтримання сталої температури. В т. для середніх температур забезпечується сталість температури робочої речовини, передбачається добре перемішування, малоінерційний нагрівач або холодильник і терморегулятор достатньої

точності. В т. для високих і низьких температур забезпечується малий теплообмін із середовищем, чого досягають, помістивши досліджуване тіло в адіабатичні умови. Роль т. в області 300–1200°C відіграють електропечі з терморегулятором, в області температур нижче 0°C використовуються криостати.

ТЕРМОСТРІКЦІЯ (рос. **термострикция**; англ. **thermostriktion**) – самочинна деформація решітки феро-, фери- та антиферимагнітних тіл при їх нагріванні за відсутності магнітного поля. Деформація супроводжується зміною самочинної намагніченості з нагріванням. Див. також **магнітострікція**, **сплави інварні магнітні**.

ТЕРМОСФЕРА (рос. **термосфера**; англ. **thermosphere, uppermost atmosphere**) – шар атмосфери між мезосферою і екзосферою, в якому температура підвищується від 200°K на нижній межі (80–90 км) до 2000°K на верхній межі (500 – 800 км). Нагрівання повітря в т. забезпечується переважно поглинанням УФ радіації Сонця. Кисень і азот у т. перебувають переважно в ато-марному стані та у вигляді йонів, тому т. називають ще йоносферою.

ТЕРМОФОН, -а (рос. **термофон**; англ. **thermophone**) – акустичний випромінювач, дія якого заснована на явищі термічної генерації звуку. Основним елементом т. є тонкий провідник, по якому пропускають змінний струм певної частоти, періодична зміна температури провідника та прилеглого до нього тонкого повітряного шару викликають відповідні коливання тиску, які поширюються в середовищі у вигляді звукової хвилі.

ТЕРТЯ (рос. **трение**; англ. **friction, rubbing, dragging**).

т. внутрішнє в рідинах і газах (рос. **трение внутреннее** в жид-

костях и газах; англ. **viscosity, internal friction**) – те ж саме, що і **в'язкість**

т. внутрішнє у твердих тілах (рос. **трение внутреннее** в твёрдых телах; англ. **internal friction**) – властивість твердих тіл незворотно перетворювати в тепло механічну енергію, надану тілу в процесах його деформування, які супроводжуються порушенням у ньому термодинамічної рівноваги. Вивчення т. в твердих тіл – джерело знань про стан і процеси, що виникають у твердих тілах, які зазнають різноманітних механічних і теплових обробок.

т. зовнішнє (рос. **трение внешнее**; англ. **external friction**) – механічний опір, який виникає при переміщенні двох дотичних тіл одне відносно одного у площині їх дотику. Залежно від виду переміщення, розрізняють тертя ковзання і тертя кочення. Величина тертя є характеристикою даної пари тіл, стану обробки їх поверхні, наявності змазки і визначається коефіцієнтом тертя. Коефіцієнт тертя ковзання – це відношення сили тертя до сили нормального тиску, коефіцієнт тертя кочення – відношення моменту сили тертя кочення до сили нормального тиску.

т. радіаційне (рос. **трение радиационное**; англ. **radiation friction**) – те саме, що **реакція випромінювання**.

ТЕРЦІЯ (рос. **терция**; англ. **terzia**) – один із музичних інтервалів, який має певне співвідношення частот – 5/4 (велика т.) або 6/5 (мала т.).

ТЕСЛА, Тл (рос. **Тесла**, Тл; англ. **Tesla, T**) – одиниця вимірювання магнітної індукції в системі СІ, яка дорівнює індукції такого однорідного магнітного поля, в якому магнітний потік через площинку 1 м², перпендикулярну до напрямку поля, дорівнює 1 Веберу. 1 Т = 1 Вб/м² = 10⁴ Гаусс.

ТЕСЛАМЕТР, -а (рос. **тесламетр**; англ. **atomic-type magnetometer, teslameter**) – те саме, що **магнітометр квантовий**.

ТЕТРОД, -а (рос. **тетрод**; англ. **tetrode, quadratron**) – чотириелектродна електронна лампа, яка містить катод, керувальну сітку, екранну сітку і анод. Порівняно з тріодом має меншу міжелектродну емність, більший коефіцієнт підсилення. Використовується у підсилювальних ступенях.

ТЕФІГРАМА (рос. **тефиграмма**; англ. **tephigram**) – адіабатна діаграма для дослідження вертикального розподілу температури та вологості в атмосфері, запасу енергії у її шарах тощо. По осі абсцис т. відкладається температура, по осі ординат – потенціальна температура та ентропія. На т. проведені адіабати для повітря, насиченого водяною парою, лінії однакового тиску, лінії однакової насичувальної питомої вологості повітря.

ТЕХНЕЦІЙ, -ю (рос. **технеций**; англ. **technecium**), Tc – радіоактивний хімічний елемент VII групи періодичної системи елементів. Порядковий номер 43, відомо 15 ізотопів т. з масовими числами 92 – 105 і 107. Утворюється тільки в ядерних реакціях. Застосовується як конструкційний матеріал у реакторобудуванні і точному приладобудуванні. Електронна конфігурація $4d^65s$.

ТЕХНОЛОГІЯ (рос. **технология** англ. **technology, processing**), **technique, practice, engineering, art, method, approach**; (технічного обслуговування) **procedure**.

т. лазерна (рос. **технология лазерная** англ. **laser processing**) – сукупність прийомів і способів обробки матеріалів і виробів із використанням лазерів. У т. л. застосовуються твердотільні та газові лазери, що працюють в імпульсному, імпу-

льно-періодичному і неперервному режимах. Основні операції пов'язані з тепловою дією лазерного випромінювання. Перевагит. л. – високалокальність, короткочасність дії, мала зона термічного впливу, можливість ведення технологічних процесів у будь-яких прозорих середовищах (у тому числі в агресивних) і всередині герметично закритих об'ємів.

т. плазмова (рос. **технология плазменная**; англ. **plasma technology**) – сукупність методів одержання та обробки матеріалів із використанням нагрівання вихідних продуктів у плазмовому струмені або їх переведення в плазмовий стан.

ТЕЧІЯ (рос. **течение** англ. **flow(ing), current, stream(ing), flux(ion)**).

т. автомодельна (рос. **течение автомодельное** англ. **self-similar flow**) – течія рідини (газу), що залишається механічно подібною сама собі при зміні одного чи декількох параметрів, які визначають цю течію (див. також **теорія подібності**).

т. багатofазна (рос. **течение многофазное** англ. **multiphase flow**) – течія суміші, у якій можуть бути присутніми газоподібна, рідка і тверда фази кількох речовин. Т. б., як правило, є нерівноважною течією

т. близькозвукова (рос. **течение околозвуковое** англ. **nearsonic flow**) – течія газу в області, в якій швидкість потоку маловідрізняється від місцевої швидкості поширення звуку. Т. б. може бути дозвуковою, надзвуковою і змішаною (або трансзвуковою), коли усередині розглянутої області відбувається перехід від дозвукової до надзвукової течії.

т. відривна (рос. **течение отрывное** англ. **blowoff flow**) – течія в'язкої рідини (газу), при якій потік рідини, що прямує уздовж твердої поверхні, відривається від неї. Розрізняють кілька типів т. в.: для гладенької поверхні відрив із наступним приєднанням відірваного потоку до поверхні і відрив, у якому це приєднання не відбувається; відрив перед і після ви-

ступу на поверхні тіла, т. в. надв'їмкою і у донній області за тілом. Необхідна умова виникнення т. в. в'язкої рідини – підвищення тиску в напрямку течії, тобто зменшення швидкості. Утворення області т. в. істотно впливає на аеродинамічні (гідродинамічні) характеристики тіл і в більшості випадків є небажаним. Для аналізу характерних областей т. в. можна використовувати рівняння Нав'є-Стокса

т. газів і рідин (рос. **течение газов и жидкостей**; англ. **fluid flow**) – переміщення шарів газів і рідин один відносно іншого. Існує молекулярна та в'язкісна течія газів, а також в'язкісна течія рідин. В'язкісна т. г. і р. може бути ламінарною і турбулентною.

т. газу дозвукова (рос. **течение газа дозвуковое**; англ. **subsonic flow, subsonic stream**) – течія, при якій швидкості частинок газу в розглядуваній області менші від місцевих значень швидкості звуку.

т. гіперзвукова (рос. **течение гиперзвуковое**; англ. **hypersonic flow, hypersonic stream**) – граничний випадок надзвукової течії газу, при якій швидкість v частинок газу у всій області течії чи в її значній частині набагато перевищує швидкість звуку a в газі, так що $v \gg a$, або число Маха $v/a \gg 1$. При гіперзвуковій течії кінетична енергія поступального руху частинки газу набагато перевищує її теплову енергію, тому невеликі відносні зміни v у результаті перетворення кінетичної енергії газу у внутрішню викликають значну зміну внутрішньої теплової енергії газу, тобто температури (приклад – течія газу в "замороженому" стані).

т. двофазна (рос. **течение двухфазное**; англ. **double phase flow**) – течія гетерогенних сумішей: газозмуть, суспензій, емульсій, водонасичених ґрунтів, композитних матеріалів та ін.; може супроводжуватись фазовими перетвореннями, подрібненням, злиттям (коагуляцією), інтенсивним теплообміном, утворенням плівок тощо.

т. конічна (рос. **течение коническое**; англ. **conical flow**) – клас автотельних стаціонарних рухів ідеального газу (див. також **течія автотельна**), які відзначаються тим, що всі параметри газу, що характеризують течію (швидкість, густина, тиск і т.п.), зберігаються сталими на променях (прямих лініях), які проходять через одну точку в просторі, і можуть змінюватися лише при переході від одного променя до іншого.

т. ламінарна (рос. **течение ламинарное**; англ. **laminar flow, streamline flow, laminar motion** від лат. *lamina* – пластинка) – упорядкований режим течії в'язкої рідини (або газу), що характеризується відсутністю перемішування між сусідніми шарами рідини. Умови, за яких може відбуватися стійка т. л., залежать від безрозмірного числа Рейнольдса Re . Для кожного виду течії існує таке число $Re_{кр}$, що при будь-якому $Re < Re_{кр}$ т. л. є стійкою і здійснюється практично. Теоретично т. л. вивчаються за допомогою рівнянь Нав'є-Стокса руху в'язкої рідини.

т. молекулярна (рос. **течение молекулярное**; англ. **molecular flow**) – течія розрідженого газу, що складається з молекул, атомів, іонів або електронів, при якому властивості потоку істотно залежать від безладного руху частинок, на відміну від течій, де газ розглядається як суцільне середовище. Т. м. має місце при польоті тіл у верхніх шарах атмосфери, у вакуумних системах та ін. Т. м. досліджуються в динаміці розріджених газів

т. надзвукова (рос. **течение сверхзвуковое**; англ. **supersonic flow, supersonic stream**) – течія газу, при якій у розглядуваній області швидкості частинок поза межовими шарами більші за місцеві значення швидкості звуку.

т. нерівноважна (рос. **течение неравновесное**; англ. **nonequilibrium flow**) – течія гомогенної або гетерогенної суміші, у якій відбуваються нерівноважні фізико-хімічні процеси (нерівноважне збудження внутрішніх ступенів вільності молекул, нерівноважний перебіг реакцій

дисоціації, рекомбінації та йонізації, при обтіканні тіл і т.д.). Т. н. має місце, коли тривалість фізико-хімічного процесу близька до характерного газодинамічного часу.

т. нестационарна рідини або газу (рос. **течение нестационарное** жидкости или газа; англ. **nonstationary flow** [nonsteady flow, variable current, unsteady(-state) flow, unbalanced flow] of a fluid) – течія, що характеризується змінністю в часі полів швидкості та тиску. Т. н. виникає при русі тіла крізь нерухому на нескінченності рідину, при поширенні хвиль (див. також **хвилі на поверхні рідині**, **хвіля ударна**), при ударі тіла об поверхню рідини, при русі поршня в заповненій газом трубі. Докладніше див. також **течія нерівноважна**

т. потенціальна (рос. **течение потенциальное**; англ. **potential flow, irrotational flow**) – безвихровий рух рідини або газу, при якому кожен малий об'єм деформується і переміщується поступально, але не має обертання (вихора).

т. Прандтля–Маяра (рос. **течение** **Прандтля–Майера**; англ. **Prandtl–Mayer flow**) – клас усталених надзвукових плоских безвихрових рухів газу, що характеризується певним зв'язком між складовими v_1 , v_2 вектора швидкості газу (див. також **течія надзвукова**). Т. П.–М. можуть виникати, наприклад, при обтіканні стінок зі зломом, при взаємодії між собою стрибків ущільнення, при витіканні газових струменів у простір з пониженим тиском та в інших випадках.

т. Пуазейля (рос. **течение** **Пуазейля**; англ. (Hagen–)Poiseuille flow) – ламінарна течія рідини через тонкі циліндричні трубки. Описується **законом Пуазейля**.

т. турбулентна (рос. **течение** **турбулентное**; англ. **turbulent motion, turbulent flow, turbulent stream**) – форма течії рідини чи газу, при якій певні елементи потоку здійснюють неупорядковані, неусталені рухи по

складних траєкторіях, що призводить до перемішування шарів рухомої рідини або газу. Див. також **турбулентність**, **турбулентність атмосфери**, **перемішування турбулентне**.

течі акустичні [**вітер звуковий**, **вітер акустичний**] (рос. **течения акустические, звуковой ветер, акустический ветер** англ. **acoustic flows, sound wind, acoustic wind**) – регулярні течії середовища, що виникають у звуковому полі великої інтенсивності. Т. а. зумовлені законом збереження кількості руху і завжди мають вихровий характер. Розрізняють три типи т. а.: у примежовому шарі, у нерухомих хвилях, у вільному неоднорідному полі. Т. а. є одним із чинників, які зумовлюють УЗ очистку.

течі струменеві (рос. **течения** **струйные**; англ. **jet flows, jetstreams, jet streams**) – в атмосфері – вузькі квазігоризонтальні повітряні потоки у верхній тропосфері або в стратосфері, що мають найчастіше широтний напрямок. Швидкість повітря на осі т. с. складає зазвичай 30 – 70 м/сек, але може перевищувати 100 м/сек. Т. с. пов'язані з висотними планетарними зонами, де горизонтальні градієнти температури досягають великих значень.

ТЕЧОШУКАЧ, -а (рос. **течекскатель**; англ. **leak tester, leakage indicator, leak detector**) – прилад для виявлення місць натікання в герметизованих об'ємах. Дія більшості т. заснована на вибіркового сприйнятті ними деякої пробної речовини.

ТИКОНАЛ, -у (рос. **тиконал**; англ. **ticonal**) – найменування групи високооерцитивних сплавів, які мають після термомагнітної обробки високі значення величин, що характеризують магнітні властивості.

ТИКСОТРОПІЯ (рос. **тиксотропия**; англ. **thixotropy**) – здатність деяких дисперсних систем зворотно

розріджуватися при перемішуванні та струшуванні і тверднути при перебуванні у спокої. Т. мають коагуляційні структури (див. також **структуруоутворення**).

ТИРАТРОН, -а (рос. тиратрон; англ. thyatron, gas-field relay, gas(-filled) triode) – керована розрядна лампа, яка містить розжарений катод, керівну сітку і анод. В т. здійснюється дуговий розряд, змінюючи напругу на сітці, можна керувати моментом запалювання розряду. Застосовується у радіолокаційних передавачах, випрямлячах, лінійних прискорювачах заряджених частинок.

т. жеврійного розряду [тиратрон жеврійо, тиратрон тліючого розряду] (рос. тиратрон тлеющего разряда; англ. grid-glow thyatron, grid-glow tube) – іонна лампа жеврійного розряду, яка має катод, анод і одну або кілька сіток. Застосовується в обчислювальній техніці, автоматичці та фізичному експерименті для підсилення струмів і напруг, виконання логічних операцій тощо.

т. жеврійо (рос. тиратрон тлеющего разряда; англ. grid-glow thyatron, grid-glow tube) – те саме, що тиратрон жеврійного розряду.

т. тліючого розряду (рос. тиратрон тлеющего разряда; англ. grid-glow thyatron, grid-glow tube) – те саме, що тиратрон жеврійного розряду.

ТИСК, -у (рос. давление; англ. pressure, tension; (натиск) push; (у камері шини) inflation) – скалярна величина, яка у випадку рівноваги довільного і руху ідеального (без внутрішнього тертя) середовищ дорівнює взятій з оберненим знаком величині нормального напруження, прикладеної до довільно орієнтованої у даній точці площинки. При русі середовища із внутрішнім тертям під т. розуміють взятє з оберненим знаком середнє арифметичне трьох нормальних напружень у даній точці.

т. звуковий (рос. давление звуковое; англ. sound pressure, acoustic pressure) – змінна частина тиску, яка виникає в середовищі при проходженні звукової хвилі: утворювані у середовищі розрідження та згущення створюють додаткові зміни тиску відносно середнього зовнішнього (стагичного) тиску. Т. з. слід відрізнати від тиску звуку (див. також **тиск звукового випромінювання**). Одиницею вимірювання т. з. в системі СІ слугує $1 \text{ Па} = 1 \text{ Н/м}^2$.

т. звукового випромінювання [тиск звўку] (рос. давление звукового излучения, давление Звука; англ. sound (radiation) pressure) – середній за часом надлишковий тиск, який зазнає перепона, поміщена у звукове поле. Визначається імпульсом, що передається хвилею за одиницю часу одиниці площі перепони.

т. звўку (рос. давление Звука; англ. sound (radiation) pressure) – те саме, що **ТИСК** звукового випромінювання.

т. магнітний (рос. давление магнитное; англ. magnetic pressure) – дія, яку чинить в заморожене магнітне поле на плазму (або провідну рідину) і яка спрямована перпендикулярно силовим лініям. Т. м. дорівнює густині магнітної енергії, тобто пропорційна квадратові напруженості магнітного поля. Перевищення т. м. надкритичним тиском плазми призводить до пінч-ефекту.

т. на поверхні (рос. давление на поверхности; англ. surface pressure) – те саме, що **ТИСК** поверхневий.

т. насиченої пари [пружність насиченої пари] (рос. давление насыщенного пара, упругость Насыщенного пара; англ. saturated vapor pressure, saturation (vapor) pressure, vapor pressure, saturation vapor tension) – тиск пари, що перебуває у динамічній рівновазі зі своєю рідиною або твердим тілом при даній температурі.

т. осмотичний (рос. давление осмотическое; англ. osmotic pressure) – надлишковий (гідростатичний) тиск із боку розчину, який перешкоджає дифузії

розчинника через напівпроникну перетинку (мембрану), що розділяє чистий розчинник і розчин (чи два розчини різної концентрації) і проникна тільки для розчинника.

Т. парціальний (рос. *давление парциальное*; англ. *partial pressure*) – частина загального тиску, що стосується одного з компонентів газової суміші. Дорівнює тиску, який був би за відсутності всіх інших компонентів суміші, тобто в тому випадку, коли маса даної компоненти, що міститься в газовій суміші, сама займала б весь об'єм. Поняття т. п. можна застосовувати тільки до ідеальних газів. Молярний т. п. i -ої компоненти газової суміші з загальним тиском p дорівнює: $p_i = N_i p$, де N_i – відношення кількості молів даної компоненти до суми молів усіх компонентів суміші (див. також закони Дальтона).

Т. поверхневий [тиск на поверхні] (рос. *давление поверхностное, давление на поверхности*; англ. *surface pressure*) – характеристика мономолекулярного шару, що дорівнює різниці поверхневих натягів чистої підкладки (рідкої або твердої) γ_0 і підкладки з розташованим на ній моношаром γ : $\pi \approx \gamma_0 - \gamma$.

Т. світловий (рос. *давление световое*; англ. *light pressure*) – те саме, що тиск світла.

Т. світла [тиск світловий] (рос. *давление света, давление световое*; англ. *light pressure*) – тиск, що його здійснює світло на відбивальні та поглинальні тіла.

Тиски високі (рос. *давления высокие*; англ. *high pressures, heavy pressures*) – тиски, які перевищують атмосферні. Поділ тисків на низькі, високі та надвисокі у значній мірі умовний, різкої межі між ними не існує. Механічні, електричні, магнітні властивості, біологічні ефекти та хімічні перетворення можуть значно змінюватися при т. в.

Тиски надвисокі (рос. *давления сверхвысокие*; англ. *ultrahigh pressures*) – тиски, при яких відбувається відрив

електронів від атомів. Абсолютна величина тиску, при якому це відбувається, різна для різних речовин і залежить від їх потенціалів йонізації.

ТИСК, -у у термодинаміці (рос. *давление в термодинамике*; англ. *pressure in thermodynamics*) – термодинамічний параметр P , що визначає елементарну роботу $dw = PdV$, яку виконує система при повільній (квазістатичній) зміні її об'єму V , викликаний переміщенням зовнішніх тіл.

Т. розклинювальний (рос. *давление раскливающее*; англ. *propping pressure*) – поняття, що належить до термодинаміки тонких рідких плівок і характеризує інтенсивність силової взаємодії між розділовими поверхнями в таких плівках (Дж.В. Гіббс [J.W. Gibbs]). Детальніше див. **термодинаміка тонких плівок**.

ТИТАН, -у (рос. *титан*; англ. *titanium*), Ti – хімічний елемент IV групи періодичної системи елементів. Порядковий номер 22, атомна вага 47,9. Має 5 стабільних ізотопів: Ti⁴⁶ (7,99 %), Ti⁴⁷ (7,32 %), Ti⁴⁸ (73,99 %), Ti⁴⁹ (5,46 %), Ti⁵⁰ (5,25 %). Електронна конфігурація 3d²4s². Метал у 2 кристалічних модифікаціях: α і β . Основна валентність – 2.

ТИТАНАТ, -у (рос. *титанат*; англ. *titanate*).

т. барію (рос. *титанат бария*; англ. *barium titanate*), BaTiO₃ – барієва сіль метатитанової кислоти. Має властивості сегнетоелектрика.

ТІЛО (рос. *тело*; англ. *body*; (ізолятора) *core*; (болта, заклепки) *shank*; (гайкового ключа) *stock*).

т. абсолютно чорне у теорії теплового випромінювання (рос. *тело абсолютно чёрное* в теорії теплового излучения; англ. *blackbody radiator*), *full radiator*, *ideal radiator*, *Planck(ian) radiator in heat*

radiation theory) – те саме, що **тіло цілковитого чорне**

т. жорсткопластичне (рос. **тело жёстко-пластическое** англ. **rigid plastic body**) – абстрактна (математична) модель пластичного тіла, заснована на можливості знехтувати у ряді випадків пружними деформаціями тіла порівняно з пластичними.

т. ідеально пластичне (рос. **тело идеально пластическое** англ. **perfectly plastic body**) – абстрактна математична модель пластичного тіла, в якій не враховується зміцнення матеріалу в процесі деформування.

т. сіре (рос. **тело серое**; англ. **graybody**) – тіло, коефіцієнт поглинання якого менший за 1 і не залежить від довжини хвилі випромінювання λ і абсолютної

температури. Реальні тіла можна вважати сірими лише в деякому інтервалі довжин хвиль і температур. Сіре тіло є джерелом т. зв. сірого випромінювання, що має меншу енергетичну яскравість порівняно з випромінюванням цілковито чорного тіла. До сірого випромінювання можна застосовувати закони випромінювання абсолютно чорного тіла.

т. тверде (рос. **тело твёрдое**; англ. **solid [body]**) – стан речовини, який характеризується стабільністю форми, а також тим, що атоми в ньому здійснюють малі коливання відносно положень рівноваги. Т. т. підрозділяються на кристалічні, в яких атоми утворюють упорядковану кристалічну структуру, та аморфні, атоми яких коливаються відносно хаотично розташованих точок. Із термодинамічної точки зору аморфні тіла можна розглядати як такі, що перебувають у нерівноважному стані з великим часом переходу в кристалічний стан.

т. цілковитого чорне [тіло абсолютно чорне, тіло чорне, випромінювач повний, випромінювач ідеальний, випромінювач Планка] у теорії теплового випромінювання (рос. **тело абсолютно чёрное** [излучатель полный, излучатель идеальный, излу-

чатель Планка] в теорії теплового излучения; англ. **blackbody (radiator) [full radiator, ideal radiator, Planck(ian) radiator]** in heat radiation theory) – тіло, яке цілком поглинає будь-яке електромагнітне випромінювання, що падає на його поверхню, незалежно від температури цього тіла. Для т. ц. ч. поглинальна спроможність дорівнює 1 на всіх частотах, напрямках поширення випромінювання і для довільних поляризацій випромінювання. Густина енергії та спектральний склад випромінювання, що висилається одиницею поверхні т. ц. ч., залежать тільки від його температури

т. чорне у теорії теплового випромінювання (рос. **тело чёрное** в теорії теплового излучения; англ. **blackbody (radiator) in heat radiation theory**) – те саме, що **тіло цілковитого чорне**

ТОВЩИНА (рос. **толщина** англ. **thickness**; (шару; хмарності) **depth**; (листового металу) **gauge**; (паперу, картону) **caliper**; (зварювального шва) **throat**).

т. оптична шару (рос. **толщина оптическая** лоя; англ. **optical thickness of a layer**) – те саме, що **густина оптична**

ТОМОГРАФІЯ (рос. **томография**; англ. **tomography, body-section radiography**).

т. рентгівівська (рос. **томография рентгеновская**; англ. **X-ray tomography**) – метод пошарового дослідження структури неоднорідних об'єктів у рентгівівському випромінюванні, заснований на залежності лінійного коефіцієнта поглинання μ у рентгівівському діапазоні від складу та густини речовини; один із методів обчислювальної томографії.

ТОН, -у (рос. **тон**; англ. **tone, shade, color**); (radio) **note**) – акустичний

сигнал певної висоти. Висота тону визначається основною частотою звуку (див. також **тон основний**), тембральне забарвлення залежить від вмісту складових частот.

т. нормальний (рос. **тон нормальный** англ. **normal tone**) – основний тон музичного настроєння (налаштування). За т. н. прийнято звук "ля" першої октави з частотою 440 Гц. Він відтворюється еталонним камертоном. За цим тоном установлюють музичний лад інструмента.

т. основний (рос. **тон основной** англ. **eigentone, fundamental tone**; (мовлення) **pitch**) – тон, що створює акустична система, коли коливається з найнижчою можливою для неї частотою. Висота т. о. визначається частотою основного власного коливання системи (отже, природою самої системи).

т. різницівий (рос. **тон разностный**; англ. **difference tone**) – комбінаційний тон із частотою $\omega_1 - \omega_2$, що виникає в нелінійній акустичній системі при дії на неї двох звукових коливань із частотами ω_1 і ω_2 .

т. сумовий (рос. **тон суммовой**; англ. **sum tone**) – комбінаційний тон із частотою $\omega_1 + \omega_2$, який виникає в нелінійній акустичній системі при дії на неї двох звукових коливань із частотами ω_1 і ω_2 . Див. також **коливання комбінаційні**.

тони комбінаційні (рос. **тона комбинационные** англ. **combination tones**) – тони, що виникають у нелінійній акустичній системі за наявності двох або кількох синусоїдних звукових коливань. Якщо ω_1 і ω_2 – частоти двох первинних синусоїдних тонів, то т. к. мають частоти $n\omega_1 \pm m\omega_2$, де n і m – будь-які цілі числа. Амплітуда т. к. являє собою добуток амплітуд первинних тонів, тому т. к. стають помітними тільки при достатньо великій інтенсивності звуку.

тони суб'єктивні (рос. **тона субъективные**; англ. **subjective tones**) – комбінаційні тони, які виникають у

слуховому апараті людини при дії на нього звуку великої інтенсивності.

ТОПОГРАФІЯ (рос. **топография**; англ. **topography**).

т. рентгенівська (рос. **топография рентгеновская**; англ. **X-ray topography**) – сукупність методів одержання зображень дефектів у кристалах за допомогою ди-фракції рентгенівського проміння.

ТОР, -а 1 (рос. **тор**; англ. **tore**) – позасистемна одиниця вимірювання тиску, яка дорівнює 1 мм рт. ст.

ТОР, -а 2; 3 (рос. **тор**; англ. (мат.; арх.) **torus**).

ТОРІЙ, -ю (рос. **торий**; англ. **thorium**), Th – радіоактивний хімічний елемент родини актиноїдів. Порядковий номер 90, ат. вага 232,05. Т. – практично чистий ізотоп Th²³². Відомі ізотопи т., які довго існують: Th²²⁹ (7540 років), Th²³⁰ (8·10⁴ років), Th²³² (1,45·10¹⁰ років).

ТОРСІОГРАФ, -а (рос. **торсиограф**; англ. **torsiograph**) – прилад для запису кінематичних параметрів крутильних коливань валів силових установок, трансмісій і т.п.

ТОРСІОМЕТР, -а [динамометр крутильний] (рос. **торсиометр, динамометр крутильный**; англ. **torsiometer, torsion meter**) – прилад для запису крутильного моменту на валу силової установки, трансмісії шляхом вимірювання кутових деформацій ділянки вала, який передає цей момент.

ТОЧКА (рос. **точка**; англ. **point**; (осередок) **site**; (цяпка) **spot**).

λ-точка у загальнотермодинамічному розумінні (рос. **λ-точка** в общетермодинамическом смысле; англ. **λ point in common thermodynamical sense**) – те саме, що **точка Кюрі**

лямбда-точка та лямбда-лінія в рідкому гелії (рос. лямбда-точка и лямбда-линия в жидком гелии; англ. *lambda point and lambda line in the liquid helium*). При вимірюванні теплоємності рідкого гелію, що перебуває у рівновазі з паром, одержали криву залежності теплоємності від температури, що нагадує своїм виглядом грецьку букву λ . У λ -точці відбувається фазовий перехід другого роду. Вище цієї точки гелій являє собою рідину, що має малу в'язкість і густину.

т. Блоха [точка блохівська] (рос. *точка Блоха, точка блоховская* англ. *Bloch point*) – сингулярна точка на блохівській лінії (див. також *лінія Блоха*), що відокремлює дві ділянки цієї лінії з протилежними напрямками розвороту векторнамагніченості \mathbf{M} на них. Т. Б. відіграє важливу роль у теорії доменних стінок

т. блохівська (рос. *точка блоховская* англ. *Bloch point*) – те саме, що *точка Блоха*

т. Бойля (рос. *точка Бойля*; англ. *Boyle point*) – точка мінімуму на ізотермі реального газу в координатах $p - pV$. Названа на честь Р. Бойля [R. Boyle]. Поблизу т. Б. невеликі ділянки ізотерм реального газу можна приблизно розглядати як відрізки горизонтальних прямих, що представляють, відповідно до рівняння Клапейрона, ізотерми ідеального газу (але зі зміненим значенням газової сталої). Лінія, яка з'єднує точки Бойля окремих ізотерм, називається кривою Бойля.

т. критична (рос. *точка критическая* англ. *critical point*) – точка на діаграмі стану речовини, що відповідає критичному станові, у якому дві (або більше) фази, які перебувають у термодинамічній рівновазі, стають тотожними за своїми властивостями. Зокрема, з наближенням до критичного стану відмінності у густині, складі й інших властивостях співіснуючих фаз, а також теплота фазового переходу і міжфазний

поверхневий натяг зменшуються, а в т. К. дорівнюють нулю

т. Кюрі [температура Кюрі, λ -точка] у загальнотермодинамічному розумінні (рос. *точка Кюри* [температура Кюри, λ -точка] в общетермодинамическом смысле; англ. *Curie point [Curie peak, λ point] in common thermodynamical sense*), T_c – точка на кривій фазових переходів 2-го роду, пов'язаних із виникненням (руйнуванням) упорядкованого стану твердих тіл при зміні температури, але при заданих значеннях інших термодинамічних параметрів (тиску P , магнітного поля H , електричного поля E і т. д.). У т. К. стрибком змінюється симетрія кристалічної речовини (див. також *симетрія кристалів, симетрія магнітна*).

т. матеріальна (рос. *точка материальная* англ. *material point particle, material particle, particle*) – поняття, що вводиться в механіку для об'єктанескінченномалих розмірів, який має масу. Практично кожне тіло можна розглядати як т. м. у випадках, коли відстані, які проходять точки тіла, дужевеликі порівняно з його розмірами. Закон руху центра мас будь-якої механічної системи знаходиться як закон руху т. м., яка має масу, що дорівнює масі укладу, і перебуває під дією всіх зовнішніх сил, прикладених до системи.

т. металу нульова (рос. *точка металла нулевая* англ. *metal zero point*) – те саме, що *потенціал нульового заряду*

т. Моріна (рос. *точка Морина* англ. *Morin point*) – температура, при якій у магнітнопорядкованих кристалах відбувається переорієнтація спінів магнітноактивних іонів від однієї кристалічної осі до іншої, що супроводжується переходом кристалазі слабоферромагнітного в антиферромагнітний стан. Уперше цей перехід спостерігався Ф. Дж. Моріном у природному гематиті при зниженні температури до 260 К. Спін-переорієнтаційні переходи Моріна спостерігалися та

кож у рідкісноземельних ортоферитах і ортохромітах

т. мультикритична (рос. **точка мультикритическая**; англ. **multicritical point**) – те саме, що **точка полікритична**.

т. Нееля (рос. **точка Нееля** англ. **Neel point**) – температура (T_N) фазового переходу з парамагнітного стану в антиферомагнітний (див. також **антиферомагнетизм**). У т. Н. спостерігаються максимуми на кривих температурної залежності теплоємності, коефіцієнта теплового розширення й інших теродинамічних величин. Т. Н. залежить від зовнішнього магнітного поля H і знижується при збільшенні H , прямуючи до нуля, коли $H \rightarrow H_E$ (H_E – ефективне магнітне полеобмінної взаємодії).

т. особлива аналітичної функції (рос. **точка особая** аналітической функции; англ. **singular point [singularity, irregularity] of an analytical function**) – точка, в якій порушуються умови аналітичності. Якщо аналітична функція $f(z)$ задана в деякому околі точки z_0 всюди, крім цієї точки, і там немає іншої т. о., то z_0 називається ізольованою т. о. функції $f(z)$. Якщо існує скінченна межа $f(z)$, при $z \rightarrow z_0$, то ізольована т. о. називається усувною; якщо межа дорівнює нескінченності або не існує, то z_0 називається полюсом, або істотною особливою точкою.

т. полікритична [**точка мультикритична**] (рос. **точка поликритическая**, **точка мультикритическая**; англ. **polycritical point, multicritical point**) – особлива точка на діаграмі стану фізичної системи, що допускає існування кількох упорядкованих фаз.

т. потрійна (рос. **точка тройная**; англ. **triple point**) – точка перетину кривих фазової рівноваги на плоскій діаграмі стану речовини, яка відповідає стійкій рівновазі трьох фаз.

т. потрійна води (рос. **точка тройная воды**; англ. **water triple point**) – точка

фазової рівноваги льоду, води та водяної пари. Т. п. в. є основною реперною точкою абсолютної термодинамічної шкали температури (див. також **шкали температурні**), їй відповідає температура 273,16°K, тиск 4,58 мм рт. ст.

т. розм'якшення (рос. **точка размягчения**; англ. **softening point**) – те саме, що **температура розм'якшення**.

т. росі (рос. **точка росы**; англ. **dew point, dew-point temperature, condensation point**) – температура (τ), до якої повинно охолонути повітря, щоб водяна пара, яка перебуває в ньому, досягла стану насичення (при даній вологості повітря і незмінному тиску). При досягненні т. р. в повітрі або на предметах, із якими воно стикається, починається конденсація водяної пари. Т. р. може бути обчислена за значеннями температури та вологості повітря або визначена безпосередньо конденсаційним гігрометром.

точки оптичної системи кардинальні (рос. **точки оптической системы кардинальные** англ. **cardinal points of optical system**) – точки на оптичній осі центрованої оптичної системи, що дозволяють будувати зображення довільної точки простору об'єктів у параксіальній області (поблизу оптичної осі). Є чотири т. о. с. к.: передній і задній фокуси, передня та задня головні точки (або передня та задня вузлові точки). Задній фокус – зображення нескінченно віддаленої точки, розташованої на оптичній осі в просторі об'єктів, передній фокус – зображення в просторі об'єктів нескінченно віддаленої точки простору зображень; головні точки є точками перетину з оптичною віссю головних площин – спряжених площин, для яких лінійне збільшення дорівнює 1; вузлові точки – це спряжені точки на оптичній осі, кутове збільшення в яких дорівнює одиниці.

точки особливі (у математиці) (рос. **точки особые** (в математике); англ. 1-2) **critical points, singular points,**

singularities, exceptional points, nonsimple points, irregularities 3) **singular points, singularities, irregularities** [in mathematics] – 1) особлива точка кривої, заданої рівнянням $F(x, y) = 0$, в якій обидві частинні похідні функції $F(x, y)$ перетворюються в нуль. 2) В аналітичній теорії диференціальних рівнянь т. о. рівняння називається точка комплексної площини, що є т. о. хоча б для одного з коефіцієнтів рівняння (точки, в яких одночасно перетворюються на нуль і чисельник, і знаменник правої частини рівняння $dx/dy = P(x, y)/Q(x, y)$). Такі т. о. є особливими і для розв'язків (нерухомі т. о.). Існують також і рухомі т. о., положення яких визначається початковими умовами. 3) Див. **точка особлива аналітичної функції**.

ТОЧКИ СПРЯЖЕНІ (в оптиці) (рос. **точки сопряжённые** (в оптике); англ. **coupled points** [in optics]) – дві точки, які відносно оптичної системи є: одна – об'єктом, інша – його зображенням; при цьому, внаслідок зворотливості світлових променів, об'єкт і зображення можуть взаємно мінятися місцями.

ТОЧКИ ФОКУСНІ [фокуси] (рос. **точки фокусные, фокусы**; англ. **focal spots, focuses, foci**) – дві точки на оптичній осі з чотирьох кардинальних точок оптичної системи (передній і задній фокуси), в яких сходяться світлові пучки променів, паралельних до оптичної осі. Т. ф. має будь-яка центрована оптична система у наближенні близьковісної оптики. Фокус може бути дійсним, коли він утворений перетином променів з оптичною віссю, і уявним, коли у фокусі перетинаються продовження променів. Див. також **оптика променева**.

ТОЧНІСТЬ, -ості мір і вимірювальних приладів (рос. **точность** мер и измерительных приборов; англ. **precision** [accuracy] of measures and metering devices) – властивість, яка

характеризує ступінь наближення показів прилада до дійсного значення вимірюваної величини або (у випадку міри) – ступінь наближення дійсного значення міри до номінального. Т. визначається похибкою виготовлення мір і приладів, які за величиною т. поділяються на класи точності.

ТРАВЛЕННЯ (рос. **травление**; англ. **etching (process), etch, pickling, killing, staining**; (полігр.) **staging, bite**) – спеціальна обробка поверхні кристалічного твердого тіла, яка збільшує оптичний контраст різних структурних складових, проявляє дефекти і призводить до появи поверхневого рельєфу. Застосовуються такі види т.: 1) розчинення; 2) хімічна обробка в спеціальних розчинах; 3) електролітична обробка; 4) термічна обробка; 5) іонне травлення.

Т. ІОННО-ПРОМЕНЕВЕ (т. йонно-променеве) (рос. **травление ионно-лучевое**; англ. **ion-beam etching, ion-beam milling**) – видалення речовини з поверхні твердого тіла під дією іонного бомбардування. У процесі т. й. внаслідок розпилення, дефектоутворення, імплантації йонів і атомів віддачі змінюються елементний склад і структура поверхні: відбувається збагачення поверхні певним елементом, кристалізація або аморфізація поверхневого шару.

ТРАЄКТОРІЯ (рос. **траектория**; англ. **trajectory, trace, path, ray, tracing, track**; (рух інструмента) **contour**) – неперервна крива, яку описує рухоме тіло відносно даної системи відліку. Вигляд т. залежить від діючих сил, початкових умов і системи відліку.

Т-РІЇ ЕЛІПТИЧНІ (рос. **траектории эллиптические**; англ. **elliptic trajectories**) – клас траєкторій, по яких може рухатися вільна матеріальна точка у ньютонівському полі тяжіння.

ТРАНЗИ́СТОР, -а (рос. транзистор; англ. transistor, xistor, crystal triode, semiconductor triode) – загальна назва всіх типів напівпровідникового тріода.

т. польовий (рос. транзистор полевой; англ. field-effect transistor, (unipolar) FET, unipolar device) – транзистор, у якому керування струмом, що протікає через нього, здійснюється електричним полем, перпендикулярним до напрямку струму.

ТРАНСЛЯ́ЦІЯ у геометрії (рос. трансляция в геометрии; англ. translation in geometry) – поступальний рух, який перетворює нескінченну сукупність фігур самих у себе шляхом паралельного перенесення. Трансляції утворюють підгрупи просторової групи, яка характеризує властивості симетрії кристалів.

ТРАНСМУТА́ЦІЯ (рос. трансмутация; англ. transmutation).

т. розмірна в квантовій теорії поля (рос. трансмутация размерная в квантовой теории поля; англ. dimensional transmutation in quantum field theory) – формальний прийом, який дозволяє використовувати для характеристики взаємодії квантових полів замість безрозмірної константи зв'язку розмірний параметр, що фігурує в лагранжіані взаємодії класичних полів.

ТРАНСФОРМА́ТОР, -а (рос. трансформатор; англ. transformer; (Тесла) coil) – пристрій для передачі енергії і зміни напруги та величини змінного струму, а також для перетворення параметрів електричного кола за допомогою двох індуктивно зв'язаних котушок.

пік-трансформа́тор (рос. пик-трансформатор; англ. peak(ing) transformer) – трансформатор із насичуваним осердям, яке створює у вторинній обмотці піки (максимуми) напруги при синусоїдній нарузі у первинній обмотці.

т. Тесла (рос. трансформатор Тесла; англ. Tesla coil) – прилад для утворення високовольтних (до 10^6 В) коливань напруги високої частоти. Т. Т. являє собою трансформатор без осердя, вторинна обмотка якого утворює коливальний контур.

ТРАНСФОРМА́ЦІЯ (рос. трансформация англ. transform(ation), transition, transposition, translation).

т. хвиль балістична (рос. трансформация волн баллистическая англ. ballistic wave transformation) – збудження за бар'єром непрозорості для початкової хвилі хвиль іншого типу, пов'язане з проходженням цих бар'єрів потоками заряджених частинок, промодульованих початковою хвилею. Т. х. б. можлива в плазмі без зіткнень, коли промодульовані потоки частинок проникають за бар'єри непрозорості, генеруючи в цих областях нові типи хвиль (див. також **трансформація хвиль у плазмі**).

ТРИБОЕЛЕ́КТРИКА (рос. трибоэлектричество; англ. triboelectricity, frictional electricity)

– явище виникнення електричних зарядів при терті один об одного двох діелектриків, напівпровідників або провідників різного або однакового складу, але різної густини чи різного агрегатного складу. Всі тіла можна розташувати в трибоелектричні ряди, в яких при взаємному натиранні попереднє тіло електризується додатньо, а наступне – від'ємно. Контактна електризація зумовлена переходом електронів через межу розділу від речовини з меншою роботою виходу до речовини з більшою роботою виходу (у випадку двох металів, двох напівпровідників або металу та напівпровідника), або за рахунок переходу електронів від металу до діелектрика, а йонів – із діелектрика у метал, або шляхом дифузії носіїв струму

з однієї речовини в іншу (при контактi двох діелектриків). *Див. також різни́ця потенці́лів конта́ктна.*

ТРИБОЛЮМІНЕСЦЕНЦІЯ (рос. *триболюминесценция*; англ. *triboluminescence*) – вид люмінесценції, яка виникає при розтиранні, роздавлюванні або розколюванні деяких кристалів люмінофорів. Т. викликають електричні розряди, зумовлені електризацією розламуваних кристалів.

ТРИБОМЕТРІЯ (рос. *трибометрия*; англ. *tribometry*) – сукупність методів вимірювання сил зовнішнього тертя, визначення зносостійкості і порогу внутрішнього тертя для даної пари тертьових поверхонь.

ТРИВКІСТЬ, -ості (рос. *прочность*; англ. *strength, resistance, durability, fastness, stability*).

т. електрична (рос. *прочность электрическая*; англ. *electric strength, breakdown strength*) – властивість діелектриків, що характеризується напруженістю електричного поля, при якій настає пробій діелектриків.

ТРИГАТРО́Н, -а (рос. *тригатрон*; англ. *trigatron, trigger tube*) – керований триелектродний іскровий розрядник, який має у своєму складі катод, керувальний електрод і анод. Т. застосовується як комутатор для замикання електричних кіл із великими струмами.

ТРИ́ГЕР, -а (рос. *триггер*; англ. *trigger, flip-flop (circuit), trigger(ing) circuit, bistable*) – *див. схема спускова.*

т. моностабі́льний (рос. *триггер моностабильный*; англ. *one-shot multivibrator*) – те саме, що **одновібра́тор**.

ТРИ́МЕР, -а (рос. *триммер*; англ. *trimmer, tab*) – змінний конденсатор

невеликої ємності, який застосовується для точного настроєння радіотехнічних пристроїв.

ТРИПЛЕ́Т, -у (рос. *триплет*; англ. *triplet*).

т-ти спектрáльні (рос. *триплеты спектральные*; англ. *spectral triplets*) – групи спектральних ліній в атомних і молекулярних спектрах, які виникають внаслідок переходів між триплетними термами (*див. також мультиплéтність*).

ТРИ́ТІЙ, -ю (рос. *третий*; англ. *tritium*), Т або H^3 – радіоактивний ізотоп водню з масовим числом 3. Ядро т. містить 1 протон і 2 нейтрони. Маса ядра т. 3,01646. Період напіврозпаду 12,262 роки, має β -активність. Т. утворюється у невеликих кількостях в атмосфері та в ядерних реакціях, застосовується у хімії та біології як радіоактивний індикатор.

ТРИТО́Н, -а (рос. *тритон*; англ. *triton*) – ядро атома радіоактивного ізотопу водню – тритію. Енергія зв'язку 2,78 Мев, спин 1/2, магнітний момент 2,9797 ядерного магнетона.

ТРИО́Д, -а (рос. *триод*; англ. *triode*) – триелектродна електронна лампа, яка має у своєму складі катод, керувальний електрод (сітку) і анод. Змінюючи напругу на сітці, можна керувати величиною анодного струму. Т. застосовується для підсилення та генерації змінних струмів.

ТРОПОПА́УЗА (рос. *тропопауза*; англ. *tropopause*) – перехідний шар між тропосферою і стратосферою. Висота залягання т. становить від 8 – 11 км у помірних і полярних широтах до 15 – 18 км в тропіках, товщина – від кількох сотень м до 1 – 2 км, температура від –50 до –80°C. Висота т. знижується в циклонах і підвищується в антициклонах.

ТРОПОСФЕРА (рос. тропосфера; англ. troposphere) – прилеглий до поверхні Землі шар атмосфери, який містить переважну частину її маси, водяну пару і відповідно хмаровий покрив. Висота верхньої межі т. змінюється від 8 – 11 км у помірних широтах до 15 – 18 км у тропіках.

ТРОХОТРО́Н, -а [магнетро́н трохої́дний, магнетро́н трохоїда́льний] (рос. трохотрон, магнетрон трохоидальный; англ. trochotron, electronic switch, trochoidal magnetron) – електроннопроменевий комутатор, в якому перемикання електронного пучка здійснюється одночасно дією електричного та магнітного полів. Див. також комута́тор електро́нний.

ТРУБА́ (рос. труба англ. tube, pipe; (трубопрові́д) conduit; (аеродин) tunnel, channel).

т. автоколіма́ційна (рос. труба автоколлимационная англ. autocollimation tube) – оптичний прилад для перевірки паралельності ряду площин, перпендикулярності осі труби заданій площині і т. п. Являє собою зорову трубу з автоколімаційним окуляром або спеціальною тонкою плоскопаралельною напівпрозорою пластинкою, яка нахилена відносно оптичної осі, та боковим освітлювачем.

т. аеродинамі́чна (рос. труба аэродинамическая; англ. wind tunnel, tunnel, wind channel) – установка, що створює потік газу (у більшості випадків повітря) з метою вивчення впливу його на об'єкт – літак, ракету, автомобіль, корабель, спускальний космічний апарат, міст, будинок та ін., а також експериментального вивчення аеродинамічних явищ. Т. а. – основне устаткування аеродинамічних центрів і лабораторій. Розрізняють: дозвукові, надзвукові, трансзвукові, високотемпературні (ударні,

імпульсні, електродугові), висотні й аероакустичні т. а.

т. аеродинамі́чна трансзвуко́ва́ криогенна́ (рос. труба аэродинамическая трансзвуковая криогенная англ. cryogenic transsonic (wind) tunnel) – трансзвукова аеродинамічна труба, у якій для отримання великих значень числа Рейнольдса використовується охолодження робочого газу до криогенних температур, які лише трохи перевищують температуру його рівноважної конденсації. Т. а. т. к. аналогічна звичайній трансзвуковій аеродинамічній трубі, але для зниження температури робочого газу у нього через систему форсунок упорскується рідкий азот.

т. ударна́ (рос. труба ударная; англ. shock tube) – пристрій для одержання ударних хвиль у лабораторних умовах. Т. у. застосовується для нагрівання газів за допомогою ударних хвиль, дослідження кінетики різноманітних фізико-хімічних процесів при високих температурах, створює можливість вивчення умов, у яких опиняються літальні апарати, що рухаються з надзвуковими швидкостями у верхніх шарах атмосфери.

труби акустичні́ (рос. трубы акустические; англ. acoustic pipes) – різновид акустичних хвилеводів зазвичай круглого або прямокутного перерізу з внутрішньою порожниною, яка може бути заповненою рідиною або газом. Поперечні розміри т. а. роблять меншими половини довжини хвилі звуку, щоб у трубі поширювалася лише плоска хвиля. Т. а. застосовуються як переговорні труби (звукопроводи), випромінювачі звуку (органні труби), як акустичні інтерферометри для вимірювання швидкості звуку в середовищі, що заповнює трубу, для вимірювання акустичних характеристик звукопоглинальних матеріалів.

ТРУ́БКА (рос. трубка англ. tube, pipe, duct).

т. Венту́рі [витратомір Венту́рі] (рос. **трубка Вентури, расходомер Вентури** англ. **venturi, venturi tube, flow tube, venturi (flow) meter, venturi measuring device**) – пристрій дросельного типу для вимірювання витрат рідин і газів. Запропонований Дж. Вентури [G. Venturi]. Являє собою звуження на трубопроводі, де швидкість зростає, а тиск відповідно зменшується. За звуженням трубопровід знову плавно розширюється, утворюється дифузор, де відбувається зворотний перехід кінетичної енергії потоку в енергію тиску. За заданими розмірами т. В. та виміряної різниці тисків можна визначити середню швидкість, а отже, і витрати.

т. Гей́гера (– Мю́ллера) лічі́льна (рос. **трубка Гейгера** (– Мюллера) **счётная**; англ. **gas-filler counter tube**) – те саме, що лічі́льник Гей́гера (– Мю́ллера).

т. Гей́гера (– Мю́ллера) лічі́льна (рос. **трубка Гейгера** (– Мюллера) **счётная**; англ. **gas-filler counter tube**) – те саме, що лічі́льник Гей́гера (– Мю́ллера).

т. електроннопромене́ва запам'ято́вувальна [ЕПТ запам'ято́вувальна, потенціало́скоп] (рос. **трубка электронно лучевая запоминающая, ЭЛТ запоминающая, потенциалоскоп** англ. **beam-storage tube, storage (cathoderay) tube, cathoderay memory tube, cathoderay storage tube, memory (cathoderay) tube, recording (cathoderay) tube, Williams tube**) – те саме, що **тру́бка запам'ято́вувальна**

т. запам'ято́вувальна [тру́бка електроннопромене́ва запам'ято́вувальна, ЕПТ запам'ято́вувальна, потенціало́скоп] (рос. **трубка (электроннолучевая) запоминающая, ЭЛТ запоминающая, потенциалоскоп** англ. **beam storage tube, storage (cathoderay) tube, cathoderay memory tube, cathoderay storage tube, memory (cathoderay) tube, recording (cathoderay) tube, Williams tube**) – електроннопроменевий

прилад, який слугує для запису і збереження часової послідовності електричних сигналів з наступною їхньою візуалізацією у вигляді двовимірного зображення або їхнім перетворенням у нову послідовність сигналів.

т. осцилографі́чна (рос. **трубка осциллографическая** англ. **oscillographic tube**) – вид електроннопроменевих приладів із групи приймальних електроннопроменевих трубок, призначений для реєстрації в графічній формі ходу швидкоплинних процесів, дані про які можуть бути представлені у вигляді електричних сигналів. Основними характеристиками т. о. є: смуга реєстрованих частот, у межах якої сигнали відображаються без спотворень; чутливість відхилу (зміщення пучка на 1В прикладеної напруги); швидкість запису (гранична швидкість переміщення пучка по екрану, при якій яскравість світіння ще достатня для реєстрації швидкоплинних процесів).

т. Піто́ (рос. **трубка Пито**; англ. **Pitot (tube) ga(u)ge, Pitot (– static) head, impact tube, Pitot tube**) – прилад для вимірювання динамічного напору рідини, що тече.

т. Пра́ндтля [тру́бка Піто́–Пра́ндтля] (рос. **трубка Прандтля, трубка Пито–Прандтля**; англ. **(Pitot –) Prandtl tube**) – прилад для одночасного вимірювання повного та статичного тиску в потоці рідини або газу.

т. рентгені́вська (рос. **трубка рентгеновская**; англ. **X-ray tube**) – джерело рентгенівського випромінювання, яке виникає при бомбардуванні речовини анода (антикатада) електронами, що емітуються катодом електровакуумної трубки. У т. р. електрони прискорюються електричним полем, частина їхньої енергії переходить в енергію рентгенівського випромінювання. Випромінювання т. р. є гальмівним випромінюванням у рентгенівському діапазоні довжин хвиль.

тру́бки годоскопічні (рос. **трубки годоскопические**; англ. **hodoscopic tubes**) – те саме, що **тру́бки розрядні**

тру́бки електроннопроменеві [прилади електроннопроменеві] (рос. **трубки электроннолучевые, приборы электроннолучевые**; англ. **electron-beam tubes, electron-beam devices**) – електровакуумні прилади, призначені для перетворення електричних сигналів у світлові (осцилографічні трубки, індикаторні радіолокаційні трубки, кінескопи, знакодруквальні трубки); світлових в електричні (передавальні телевізійні трубки); електричних визначів в електричні (запам'ятовувальні трубки, кодувальні трубки тощо). Дія т. е. заснована на різноманітних фізичних явищах, пов'язаних з емісією електронів або зі зміною властивостей речовини при її опроміненні електронним потоком.

тру́бки електроннопроменеві передавальні (телевізійні) (рос. **трубки электроннолучевые передающие (телевизионные)**; англ. **camera tubes, pickup tubes, image camera tubes, image pickup tubes, television tubes**) – група електроннопроменевих приладів, призначених для перетворення рухомих зображень і нерухомих об'єктів у світловому, інфрачервоному, рентгенівському та іншому промінні у послідовність електричних сигналів на передавальному кінці телевізійних систем (трансляційних, промислових, медичних, дефектоскопічних та інших). Специфічним елементом т. е. п. є двовимірний fotocутливий шар, на який проєктується передаване зображення. Залежно від виду використовуваного фотоелектричного явища, розрізняють шари, які мають здатність висилати електрони під впливом електромагнітного випромінювання (див. також **фотоефект зовнішній**) і називаються фотокатодами, і шари, у яких випромінювання призводить до зміни їхнього опору

(див. також **фотоефект внутрішній, фотопровідність**).

тру́бки електроннопроменеві приймальні (рос. **трубки электроннолучевые приёмные**; англ. **receiving tubes**) – клас електроннопроменевих приладів, призначених для візуального відображення інформації, що надходить у вигляді електричних сигналів.

тру́бки Конверсі (рос. **трубки Конверси**; англ. **Conversi tubes**) – те саме, що **тру́бки розрядні**

тру́бки пам'яті електроннопроменеві (рос. **трубки памяти электроннолучевые**; англ. **electron-beam memory tubes**) – див. **тру́бка запам'ятовувальна**.

тру́бки пневмометричні (рос. **трубки пневмометрические**; англ. **pneumometric tubes**) – прилади для вимірювання величини та напрямку швидкості, а також витрати рідини чи газу, засновані на вимірюванні статичного і динамічного тисків у потоці.

тру́бки розрядні [тру́бки Конверсі, тру́бки годоскопічні] (рос. **трубки разрядные, трубки Конверси, трубки годоскопические**; англ. **discharge tubes, Conversi tubes, hodoscopic tubes**) – керовані газорозрядні координатні детектори йонізувальних частинок.

тру́бки стрімерні (рос. **трубки стримерные**; англ. **streamer tubes**) – система газорозрядних детекторів, які використовуються для реєстрації та вимірювання координат точок траєкторії швидких йонізувальних частинок.

ТУ́ЛІЙ, -ю (рос. **тулий**; англ. **thulium**), Tu – хімічний елемент III групи періодичної системи елементів, належить до рідкісноземельних елементів. Порядковий номер 69, ат. вага 168,94. В природі існує 1 стабільний ізотоп Tu¹⁶⁹. Електронна конфігурація 4f¹³6s². Т. – сріблястий метал, у хімічних сполуках тривалентний.

ТУМАННІСТЬ, -ості галактична (рос. туманность галактическая; англ. nebula) – протяжна хмара розрідженого газу з домішкою пилових частинок у міжзоряному просторі. Існують т. планетарні, які містять у центрі дуже гарячу зірку, т. дифузні – йонізовані хмари міжзоряного газу, темні т. – хмари темного, холодного та густого міжзоряного газу, відбивальні т. – світлі утворення навколо яскравих зірок, помітні завдяки розсіянню світла на пилових частинках.

т. крабовидна (рос. туманность крабовидная англ. crab nebula) – те саме, що **туманність крабоподібна**

т. крабоподібна [туманність крабувата, туманність крабовидна] (рос. туманность крабовидная англ. crab nebula) – залишок спалаху наднової зірки, що спалахнула в нашій Галактиці і спостерігалася у 1054. Оптичне випромінювання т. к. характеризується надзвичайно потужним неперервним ступеневим спектром, на який накладаються емісійні лінії, а лінії поглинання відсутні. Інтенсивність неперервного спектру в багато разів перевищує сумарну інтенсивність емісійних ліній, що істотно відрізняє т. к. від інших туманностей

т. крабувата (рос. туманность крабовидная англ. crab nebula) – те саме, що **туманність крабоподібна**

т-сті планетарні (рос. туманности планетарные; англ. planetary nebulae) – клас туманностей, іонізованих випромінюванням. Планетарна туманність являє собою розріджену, проте доволі компактну газову світну хмару, яка оточує гарячу зірку, що розташовується зазвичай у центрі хмари і називається ядром туманності.

ТУНЕЛЮВАННЯ [перехід тунельний] (рос. тунелирование переход туннельный; англ. tunneling).

т. міжзонне [пробій зінерівський] (рос. тунелирование межзонное, пробой зинеровский англ. band-to-band

tunneling, Zener breakdown) – тунелювання електронів із валентної зони діелектрика чи напівпровідника в зону провідності через заборонену зону під дією електричного поля (див. також **ефект тунельний**). (К.М. Зінер [K.M. Zener], Л. Есакі [L. Esaki], В.В. Х'юстон [W.V. Houston], Л.В. Келдиш).

ТУРБІДІМЕТР, -а (рос. турбидиметр; англ. turbidimeter) – те саме, що **нефелометр**.

ТУРБІДІМЕТРІЯ (рос. турбидиметрия; англ. turbidimetry) – те саме, що **нефелометрія**.

ТУРБУЛЕНТНІСТЬ, -ості (рос. турбулентность; англ. turbulence, vorticity) – явище, спостережуване в потоках рідини або газу, яке полягає в тому, що гідродинамічні та термодинамічні характеристики потоку (швидкість, температура, тиск, густина) зазнають хаотичних флуктуацій і змінюються від точки до точки та в часі невпорядковано. Т. виникає за певних умов унаслідок гідродинамічної нестійкості ламінарних течій. У більшості випадків течія рідин і газів, як у природі (повітря, вода в ріках і морях, газ в атмосферах Сонця та зірок і т. п.), так і в технічних пристроях (у трубах, каналах, струменях, межових шарах тощо) виявляється турбулентною. Див. також **турбулентність атмосфері**.

т. атмосфері (рос. турбулентность атмосферы; англ. atmospheric turbulence) – явище турбулентності, яке проявляється в багатьох атмосферних процесах – в обміні енергією між атмосферою і поверхнею Землі, в перенесенні тепла і вологи, у випаровуванні з земної поверхні та поверхні водойм, у дифузії атмосферних забруднень, у зародженні вітрових хвиль і течій у морях, у флуктуаціях амплітуди та фази звукових, світлових хвиль, радіохвиль тощо.

ТУРМАЛІН, -у (рос. турмалин; англ. *tourmalin* (e)) – мінерал, який має несталий хімічний склад (Na, Ca) (RAl)₆[Si₆Al₃B₃(O,OH)₃₀], де R = Mg, Fe, Mn, Cr, Li. Полярність структури мінералу визначає різко виражену анізотропію його електричних та оптичних властивостей. Зокрема, для т. характерні такі полярні електричні явища, як піроелектрика, п'єзоелектрика, він є оптично одновісним кристалом із яскраво вираженим плеохроїзмом – залежністю коефіцієнта поглинання від поляризації світлової хвилі.

ТЯГА (рос. *тяги*; англ. *propulsion, propulsive effort, propulsive power, motivepower, drive pull, thrust (power), traction, tug, draft, draw, dragging, haul(ing)*); (сила) *force*; (штукатурна) *comice*; (стержень) *drawbar, shaft, rod, pull stud*.

т. реактивна (рос. *тяги реактивная*; англ. *reactive force, reacting force*,

reaction force) – те саме, що **сила реактивна**

ТЯЖІННЯ (рос. *тяготение*; англ. *gravitation*) – у нерелятивістській класичній фізиці явище притягання двох тіл, що описується законом тяжіння Ньютона, згідно з яким сила т., що діє з боку точкового тіла b на точкове тіло a, дорівнює $F_a^b = -k m_a m_b \frac{r}{r^3}$, де r – радіус-вектор із точки b в точку a, m_a і m_b – маси тіл, k – універсальна гравітаційна стала: $k = 6,67 \cdot 10^{-8} \text{ см}^3 \text{ г}^{-1} \text{ сек}^{-2}$. Загальна теорія відносності Ейнштейна встановлює еквівалентність поля т. неінерційності системи відліку, в зв'язку з чим існує аналогія між рухом тіл у полі т. і вільним рухом тіл, який спостерігається у неінерційній системі відліку. Квантова теорія поля розглядає т. як релятивістську теорію тензорного поля.

У

УДАР, -у (рос. *удар*; англ. *impact, hit, strike, stroke*; (поштовх) *shock, kick, knock, blow, bump, brunt, beat, thrust*; (стук) *bang*).

у. гідравлічний (рос. *удар гидравлический*; англ. *water hammer, hydraulic impact, hydraulic shock, hydraulic hammer, water ram, surge*) – різке підвищення тиску в трубопроводі з рідиною, що рухається, яке виникає при швидкому перекритті запірних пристроїв, і поширюється трубопроводом у вигляді пружної хвилі зі швидкістю а. У. г. може викликати розрив стінок труб і пошкодження арматури трубопроводу. Основи теорії у. г. розробив М.Е. Жуковський (1898).

у. твердих тіл (рос. *удар твердых тел*; англ. *impact of solids*) – сукупність явищ (зміна швидкостей тіл, поява де-

формацій у тілах, нагрівання, виникнення звукових хвиль тощо), які виникають при зіткненні рухомих тіл, а також при деяких видах взаємодії твердого тіла з рідиною або газом – удар струменя об тіло, удар тіла об поверхню рідини, гідравлічний удар, дія вибуху чи ударної хвилі на тверде тіло тощо. Удар називається центральним, якщо центри мас тіл, які ударяються, лежать на лінії удару – спільній нормалі до поверхонь тіл у точці їх дотику. Удар називається прямим, якщо швидкості центрів мас тіл до удару паралельні лінії удару. Найбільш розроблена теорія удару цілком пружних тіл, у якій покладається, що тіла протягом часу удару підпорядковані законам пружної взаємодії і в них не з'являються залишкові деформації.

у. тіла об поверхню рідини (рос удар тела о поверхность жидкости англ **body impact on a liquid surface**) – граничний випадок швидкого занурення тіла, що подає на поверхню або плаває на ній, коли зміну швидкостей тіла і рідини можна вважати миттєвою. У теорії у. т. об п. р. визначаються імпульси, які подіяли на тіло при ударі, та їх моменти. Знання цих величин потрібне для розрахунку міцнісних характеристик тіла і для розрахунку його подальшого руху. Див. також **удар**

удари другого роду (рос удары второго рода англ **impacts of a second kind**) – непружні процеси взаємодії атомних частинок (атомів, молекул, іонів, електронів), у результаті яких сумарна кінетична енергія взаємодійних партнерів збільшується за рахунок зменшення їх внутрішньої енергії.

УЗГОДЖЕННЯ (рос согласование англ **match(ing), adapting, compliance, conformance, conformation, coordination, interfacing, interface, balancing;**(обч.) **negotiation**).

у. навантаження (рос согласование нагрузки англ **load matching**) 1) В електротехніці й радіотехніці – рівність вхідного опору навантаження внутрішньому опору джерела. Таке навантаження відбирає від джерела найбільшу потужність. 2) У лініях передачі високих і надвисоких частот – рівність повного опору навантаження хвильовому опору лінії. Ця умова забезпечує режим рухомої хвилі в лінії (відсутність відбивання).

УКЛАД, -у (рос система, уклад англ **system;** (збірнота) **assembly;** (мережа) **chain,** (установка) **installation;** (структура) **structure;** (комплекс) **complex;** (спосіб) **method;** (обч.) **repertoire,repertory**) – див. **система**

УКХ (рос УКВ; англ **ultrashort waves**) – те саме, що **хвилі ультракороткі**.

УЛАМКИ, -ів, мн. 1 (рос обломки англ **debris, pieces, fractions, fragments, splinters, chips**).

УЛАМКИ, -ів, мн. 2 [осколки, -ів] (рос осколки англ **fragments, splinters, chips, pieces, fractions, grit;** (ділення ядра) **fragments, debris**).

у. ділення (рос осколки деления англ **fission fragments**) – атоми та ядра, що утворюються в результаті ділення ядер і наступних перетворень. Ділення усіх важких ядер (^{235}U , ^{239}Pu , ^{233}U , ^{238}U , ^{232}Th) під дією нейтронів характеризується приблизно однаковим розподілом у. д. за масами. Діапазон масових чисел A від 70 до 165. Періоди напіврозпаду радіоактивних у. д. від декількох секунд до 10^8 років. Енергія, випромінювана у. д., – від сотень кеВ до декількох МеВ. У момент утворення уламки перебувають у збудженому стані.

УЛЇВЛЮВАЧ, -а (рос уловитель англ **trap;** (приспосовання) **catcher**) – див. **влівлювач**

УЛЬТРАЗВУК, -у (рос ультразвук англ **ultrasound, ultra(-audible) sound, ultrasonic sound**) – пружні коливання та хвилі, частота яких перевищує $10 - 15$ кГц і які не сприймаються слуховим апаратом людини. Найвищі частоти, які вдалося збудити та прийняти акустичними методами, становлять $3 \cdot 10^9$ Гц у рідині і $8 \cdot 10^{10}$ Гц у твердих тілах (гіперзвуки).

УЛЬТРАМІКРОСКОП, -а (рос ультрамикроскоп англ **ultramicroscope**) – мікроскоп для спостереження дрібних об'єктів за допомогою розсіяного ними світла. У. має у своєму складі джерело світла, що створює за допомогою освітлювальної системи потужне світлове поле у кюветі, де міститься спостережуваний препарат, на дрібних частинках якого дифрагує світло. Спостереження препарату

проводять у перпендикулярному напрямку, і дрібні частинки видно як світлі точки (цятки). У. дозволяє спостерігати частинки розміром від 5 до 0,04 мкм. Див. також **ультрамікроскопія**

УЛЬТРАМІКРОСКОПІЯ (рос. **ультрамикроскопия** англ. **ultramicroscopy**) – метод виявлення субмікроскопічних частинок, менших довжини хвилі світла, розміри яких лежать за межами роздільної спроможності мікроскопа. Такі частинки виявляють за допомогою ультрамікроскопа за розсіяним ними світлом: на темному фоні їх видно як світлі точки і плями. Від звичайної мікроскопії у. відрізняється тим, що за формою та розмірами дифракційних плям не можна визначати дійсну форму і розмір частинок. У. застосовується для дослідження аерозолей, колоїдних розчинів та інших подібних об'єктів.

УЛЬТРАЦЕНТРИФУГА (рос. **ультрацентрифуга** англ. **ultracentrifuge**) – прилад для створення полів відцентрових сил, які у багато разів (до 10^6) перевищують поле земного тяжіння. Застосовується при дослідженнях макромолекул і біологічних систем, створюючи умови для седиментації – розподілу концентрації в радіальному напрямку.

УЛЬТРАЦЕНТРИФУГУВАННЯ (рос. **ультрацентрифугирование** англ. **ultracentrifugation**) – метод дослідження (аналітичне у.) і розділення (препаративне у.) високодисперсних головним чином біологічних систем і розчинів полімерів за допомогою ультрацентрифуги. Див. також **седиментація**

УМОВА (рос. **условие** англ. **cond(ition), criterion, law, clause, provision, stipulation, factor;**

(застереження) **proviso, reserve;** (правил) **convention;** (вимога) **requirement;** (лог.) **antecedent.**

у. Беннетта-Будкера (рос. **условие Беннетта Будкера;** англ. **Bennett–Budker condition**) – необхідна умова рівноваги пучка релятивістських електронів, частково нейтралізованих іонами, які перебувають у стані спокою, що має вигляд (для однозарядних іонів) $n_e / \gamma^2 < n_i < n_e$, де n_e , n_i – відповідно число електронів та йонів на 1 см довжини пучка, γ – релятивістський фактор для електронів. Див. також **пучок беннеттівський, кільцебудкерівське**

у. бетатронна [умова Відероє, умова 2:1] (рос. **условие бетатронное, условие Видероэ, условие 2:1;** англ. **betatron condition, Wideroe condition, 2:1 condition**) – умова сталості радіуса рівноважної орбіти в бетатроні, яка полягає в тому, що швидкість зміни середнього магнітного поля, яке пронизує орбіту, повинна бути вдвічі більшою за швидкість зміни провідного магнітного поля на орбіті.

у. Брегга-Вульфа (рос. **условие Брегга-Вульфа** англ. **Bragg-Wolf condition**) – визначає напрямок виникнення дифракційних максимумів пружно розсіяного на кристалі рентгенівського випромінювання. Виведена в 1913 незалежно В.Л. Бреггом [W.L. Bragg] і Г.В. Вульфом. Якщо кристал розглядати як сукупність паралельних атомних площин, що віддалені одна від одної на відстань d , то процес дифракції можна представити як відбивання випромінювання від системи цих площин. Максимуми інтенсивності (дифракційні максимуми) виникають при цьому тільки в тих напрямках, у яких усі відбиті даною системою атомних площин хвилі мають однакові фази, тобто коли різниця ходу між двома відбитими від сусідніх площин хвилями кратна цілому числу довжин хвиль λ . Таким чином, у. Б.–В.

має вигляд $2d\sin\theta = n\lambda$, де ціле додатне число n називається порядком відбивання, θ – кут ковзання надхідного променя (кут Брегга). У. Б.–В. дозволяє визначати міжплощинні відстані d у кристалі. Ця умова справедлива і при дифракції γ -випромінювання, електронів і нейтронів у кристалах (див. також **дифракція частинок**), при дифракції в шаруватих і періодичних структурах випромінювання радіо- та оптичного діапазонів, а також звуку.

у. Відеро́е (рос. **условие Видероэ** англ. **Wideroe condition**) – те саме, що **умова бетатронна**

у. межова́ Леонто́вича (рос. **условие граничное Леонтовича** англ. **Leontovich boundary condition**) – наближене співвідношення, що пов'язує на поверхні добре провідного тіла (середовище 2) тангенціальні складові електричного, $\mathbf{E}(\mathbf{r})\exp(i\omega t)$, і магнітного, $\mathbf{H}(\mathbf{r})\exp(i\omega t)$, векторів електромагнітного поля в діелектрику (середовище 1). В силу умов неперервності на межі двох середовищ поле поза провідником підкоряється у. м. Л. $\mathbf{E}_{\text{тан}} = Z[\mathbf{H}\mathbf{v}]$. Тут прийнята гауссова система одиниць, у якій величина $Z = (\mu_2/\varepsilon_2)^{1/2}$ є безрозмірною (ε_2 і μ_2 – діелектрична та магнітна проникності, \mathbf{v} – нормаль до межі). При цьому припускається, що для комплексного показника залому n_2 провідного тіла виконується умова $|n_2| \gg n_1$.

у. пластичності [умова плинності] (рос. **условие пластичности** **условие текучести** англ. **plasticity condition, yielding condition**) – співвідношення математичної теорії пластичності, що визначає межу, яка відділяє область пластичного (точніше, пружно-пластичного) стану матеріалу від області його пружного стану.

у. синусів (рос. **условие синусов**; англ. **sine law**) – те саме, що **закон синусів**.

умови випромінювання Зоммерфельда (рос. **условия излучения Зоммер-**

фельда англ. **Sommerfeld radiation conditions**) – один із можливих видів асимптотичних умов (межових умов на нескінченності), які виділяють єдині розв'язки крайових задач для рівнянь, що описують стаціонарні коливання. Вперше введені Зоммерфельдом для рівняння Гельмгольца $\Delta u + k^2 u = f(r)$. У тривимірному просторі у. в. З. для хвильового поля $u \in$ такими: при $r \rightarrow \infty$ $u \sim r^{-1}$, $\lim r(\partial u/\partial r - iku) = 0$. У двовимірному просторі при $r \rightarrow \infty$ $u \sim r^{-1/2}$, $\lim r^{1/2}(\partial u/\partial r - iku) = 0$. Для інших еліптичних рівнянь у. в. З. не завжди визначають умови розв'язності крайової задачі.

умови Лоренца (рос. **условия Лоренца** англ. **Lorentz conditions**) – додаткові умови, яку прийнято накладати на вирази для векторного та скалярного потенціалів електромагнітного поля, коли при розв'язуванні задач електродинаміки переходять від рівнянь Максвелла першого порядку для напруженостей електричного та магнітного полів до рівнянь другого порядку для потенціалів.

умови нормальні (рос. **условия нормальные** англ. **normal condition(s), standard condition, standard environment**) – 1) фізичні умови, зумовлені тиском $p = 101325$ Па (760 мм рт. ст., нормальна атмосфера) і температурою $T = 273,15$ К (0°C), при яких молярний об'єм газу $V = 2,2414 \cdot 10^{-2}$ м³/моль. Нормальне прискорення вільного падіння приймають рівним $g_n = 9,80665$ м/с². 2) умови застосування засобів вимірювання, при яких величини, які впливають на їхні покази (температура, напруга живлення та ін.) мають встановлені (нормальні) значення чи перебувають у межах нормальної області значень.

умови початкові (рос. **условия начальные** англ. **initial condition, starting conditions**) – див. **задача крайова**

умови симетрії Фока [умови співміру Фока] (рос. **условия симметрии Фока** англ. **Fock symmetry conditions**) –

умови, які накладаються принципом Паулі на координатну частину хвильової функції системи тотожних частинок зі спіном $1/2$ у стані з певним значенням сумарного спіну (коли сили взаємодії між частинками залежать від спіну).

УНІТАРНІСТЬ, -ості (рос **унитарность** англ **unitarity**) – математична властивість лінійних операторів, згідно із якою лінійний функціональний оператор L називається унітарним, якщо для будь-яких двох функцій $f(x)$ і $\varphi(x)$ із деякого класу виконано умову $(Lf(x), L\varphi(x)) = (f(x), \varphi(x))$. Умова у. в поєднанні з дисперсійними співвідношеннями використовується для перевірки основних положень квантової теорії поля і для створення напрямку в теорії поля, який базується на загальних властивостях хвильових полів.

УНТЕРТОН, -у (рос **унтертон** англ **undertone**) – синусоїдна складова періодичних коливань складної форми з частотою, яка у ціле число разів (найчастіше вдвічі) менша частоти основного тону.

УПАКУВАННЯ (рос **упаковка** англ **packing, arrangement; (елн) packaging process**).

у. найщільніше (в кристалографії) (рос **упаковка плотнейшая** (в кристаллографии); англ **most close packing, most dense packing, most close-packed arrangement** [in crystallography]) – таке (уявлюване нескінченним) укладання ідеальних куль однакового діаметра, при якому простір використовується найекономніше, тобто на частку порожнин між кулями, що дотикаються, припадає мінімальний об'єм.

УПОВІЛЬНЕННЯ (рос **замедление** англ **deacceleration, slowdown, retard(ation), negative acceleration, delay, high-to-low speed transition; (гальмування) deceleration, inhibition; (нейтронів)**

moderation, slow down process; (тлв) slow-motion).

у. нейтронів (рос **замедление нейтронов** англ **neutron moderation**) – зменшення кінетичної енергії E нейтронів у результаті багаторазових зіткнень їх із ядрами середовища. Механізм у. н. залежить від енергії нейтронів. Якщо E більше порога непружного розсіяння нейтронів на ядрі ($E_{ny} = 0,1 - 10$ MeV), то нейтрони витрачають енергію головним чином на збудження ядер і ядерні реакції, що супроводжуються вильотом нейтронів. При $E < E_{ny}$ у. н. відбувається тільки за рахунок пружного ядерного розсіяння. При $E < 0,1 - 0,3$ eV відбувається термалізація нейтронів. Див. також **реактор ядерний/ нейтроніація**

УПОРЯДКУВАННЯ (рос **упорядочение** англ **ordering, ranking, sort(ing), collation, collating**).

у. сплавів (рос **упорядочение сплавов** англ **alloy ordering**) – процес утворення далекого та близького порядку в розташуванні атомів різного сорту по вузлах кристалічної решітки твердого розчину. У. с. відбувається шляхом дифузії атомів на відстані порядку міжатомних і супроводжується зміною фізичних і механічних властивостей сплавів – зменшується електроопір, зростають модулі пружності та твердість.

УРАН, -а в астрономії (рос **уран** англ **uranium**) – сьома за відстанню від Сонця, велика планета Сонячної системи. Середня відстань від Сонця 19,182 а.о. (2870 млн. км.). Період обертання навколо Сонця 84,014 роки. Середня швидкість руху по орбіті 6,8 км/с. Радіус У. 25400 км (3,98 земного), стиснення $1/17$, маса $8,65 \cdot 10^{25}$ кг (14,42 земної), прискорення вільного падіння на екваторі (за вираховуванням відцентрового прискорення, яке дорівнює $0,6$ м/с²) близьке до земного і становить $9,8$ м/с².

Період обертання У. навколо осі становить 17 год 14,4 хв. Екватор планети нахилений до площини орбіти на 98° , тобто вісь обертання майже збігається з віссю екліптики, напрямком обертання зворотній. Ефективна температура 55 К .

УРАН, -у у хімії та ядерній фізиці (рос. **уран** англ. **uranium**), U – радіоактивний хімічний елемент; порядковий номер 92, атомна вага 238,03. За рядом хімічних властивостей може бути віднесений до VI групи періодичної системи елементів, однак за іншими властивостями його слід віднести до актиноїдів, що належать до III групи. Природний у. складається з 3 ізотопів: U^{238} (99,2739%), U^{235} (0,7204%) і U^{234} (0,0057%). Стабільних ізотопів у. не має. Надзвичайно важлива властивість ізотопів у. – їх здатність до ділення при захопленні нейтронів, що є основою використання у. як ядерного палива, а також як вибухової речовини.

УТВОРЕННЯ (рос. **образование** англ. **creation, formation, forming, generation, establishment**; (виникнення) **origination**; (речовини) **buildup**).

у. пар (рос. **образование пар** англ. **pair creation, pair formation, pair forming, pair generation, pairing**) – процес одночасного утворення частинки й античастинки. У більш вузькому розумінні – процес перетворення фотона великої енергії в пару електрон і позитрон, що відбувається при зіткненні фотона з деякою зарядженою частинкою.

УТРИМАННЯ (рос. **удержание** англ. **confinement, holdback, holding, holdup, keeping, restraint**; (дії, умови) **retention**; (затримання) **detention**).

у. інерційне плазми (рос. **удержание инерциальное** плазмы; англ. **inertial confinement of a plasma**) – заснований на використанні інерції речовини спосіб створення або

збереження необхідних умов у плазмі (температури та густини) протягом деякого часу, т. зв. часу у. і. На відміну від квазістаціонарного магнітного утримання, при якому магнітне поле перешкоджає розльоту плазми і зменшує втрати енергії, пов'язані з теплопровідністю та вилітанням заряджених частинок, при у. і. плазма рухається безперешкодно, а умови, необхідні для здійснення ядерного синтезу, створюються й існують на стадіях стиснення та розширення. Тому системи, у яких здійснюється у. і., є в принципі нестационарними.

у. магнітне плазми (рос. **удержание магнитное** плазмы; англ. **magnetic confinement of a plasma**) – утримання в обмеженому об'ємі високо-температурної плазми досить високої густини протягом тривалого часу, необхідного для можливого здійснення керованого термоядерного синтезу за допомогою особливих конфігурацій (відкритих і замкнутих) магнітних полів. Див. також **пастки магнітні, пастки відкриті, утримання плазми**

УХИЛ, -у (рос. **уклон** англ. **slope, gradient, acclivity, decline, bevel, bias, canting, declivity, pitch, (negative) grade, inclination, incline, lean, ramp, slant, dip**; (нахил) **drop**; (дороги) **downgrade, fall, batter**; (гірн.) **slope, dipping drift, dook, dip entry, sloping tunnel, run**; (труби) **fall**; (калібра) **taper**).

у. гідравлічний [градієнт гідравлічний] (рос. **уклон гидравлический, градиент гидравлический** англ. **specific hydraulic slope, hydraulic gradient**) – втрата питомої енергії (напору) рідини на одиницю довжини потоку:

$$I = \frac{dh}{ds} = -\frac{d}{ds} \left(\frac{v^2}{2g} + \frac{p}{\gamma} + z \right)$$

де dh – втрата напору на довжині ds , v – швидкість течії, p – тиск, $\gamma = \rho c$ – відношення питомих теплоємностей, вираз у дужках (тричлен Бернуллі, див. також **рівняння Бернуллі**) – питома енергія по-

току. В окремому випадку руху в трубах зі сталим діаметром (рівномірний рух), коли кінетична енергія по довжині потоку не змінюється, гідравлічний ухил збігається з п'єзометричним ухилом, а при рівномірному русі в каналах – з ухилом дна каналу.

УЩІЛЬНЕННЯ вакуумне (рос *уплотнение* вакуумное; англ *sealing, sealingin, tightening, seal*

assembly, packing assembly, filler, gland, lute, package, ramming rammer) – засіб або пристосування, яке перешкоджає проникненню газу через з'єднання або стінки вакуумної системи. До у. належать лаки (глінталевий, шелачний), епоксидні смоли, герметики, вакуумне мастило, щільники, вакуумна гума, металеві прокладки. Див. також **матеріали вакуумні, переміщення механічні у вакуумі, вакуум надвисокій**

Ф

ФАБРИКА (рос *фабрика* англ *factory, plant, mill, work*).

ф. мезонна (рос *фабрика мезонная* англ *mesonfactory*) – прискорювач, призначений для одержання пучків л-мезонів і мюонів (π^+ , π^0 , μ^\pm) високої інтенсивності в широкому діапазоні енергій.

ФАЗА речовини [відміна] (рос *фаза* вещества; англ *phase, leg*) – сукупність частин термодинамічної системи, однакових за всіма фізичними та хімічними властивостями, які не залежать від кількості речовини. Наприклад, система лід – вода – пара складається з трьох ф., які у даному випадку збігаються з агрегатними станами речовини.

ФАЗА числа (рос *фаза* числа; англ (мат.) *polar angle, vectorial angle*).

ФАЗА коливання (рос *фаза* колебания; англ *phase (angle), angle, azimuth(al) angle*; (ел) *phase, electric(al) angle, branch*).

ф. коливань (рос *фаза* колебаний англ *oscillation phase, wave phase*) – величина, яка визначає стан коливального процесу в кожен момент часу. Ф. к. вимі-

рюється в кутових одиницях. У рівнянні гармонічного коливального руху $s = A \sin(\omega t + \varphi)$ величина $(\omega t + \varphi)$ називається ф. к., а стала φ – початковою ф. к.

ф. рівноважна (рос *фаза* равновесная англ *equilibrium phase*) – значення фази φ_0 прискорювальної ВЧ напруги (з амплітудою U_0) в резонансних прискорювачах, при якій частинки, що приходять у прискорювальний проміжок, набувають такої енергії $U_0 \cos \varphi_0$, що рухаються в резонансі з прискорювальним полем.

фази розсіяння (рос *фазы* рассеяния англ *scattering phases*) – параметри, які характеризують процес розсіяння хвиль на неоднорідностях середовища. Розсіяна хвиля відрізняється від надхідної фазовим зсувом і (за наявності процесу поглинання) зменшенням амплітуди. Опис задач розсіяння за допомогою ф. р. найбільш застосовний у розділах фізики, пов'язаних із вивченням взаємодій малих частинок (ядерна фізика, фізика елементарних частинок).

ФАЗОЗМІШУВАЧ, -а в електронній оптиці (рос

фазосмеситель в електронній оптиці; *англ phase mixer in electron optics*) - аналог фазової пластинки, яка застосовується в світловій оптиці і слугує для підсилення фазового контрасту.

ФАЗОМЕТР, -а (*рос фазометр англ phasemeter, phase-angle meter, phase indicator*) - прилад для вимірювання різниці фаз двох електричних коливань. Для низьких частот ф. будується за принципом електровимірювальних приладів, у яких відхил рухомої системи залежить від зсуву фаз між струмами. Для високих частот застосовуються опосередковані методи вимірювання різниці фаз, наприклад, за формою фігур Ліссажу або за допомогою фазового детектора.

ФАЗООБЕРТАЧ, -а [*фазовертiч, ко́ло фазообертальне, ко́ло фазовертальне*] (*рос. фазовращатель, цепь фазовращающая англ phaser, phase shifter, phaseshift(ing) circuit, phaseinverting network, phaseshift network, shifter, phaseshifting unit, phase changer*) - радіотехнічний пристрій для плавної зміни фазового зсуву електричних сигналів. Найпростішим ф. є послідовно з'єднані активний і реактивний опори; диференціальні кола; інтегровальні кола. Ф. широко застосовують у вимірювальній техніці, для фазової модуляції коливань, при скануванні діаграм напрямленості багатоелементних антенних системі т.д.

ФАЗОПОВЕРТАЧ, -а (*рос. фазовращатель англ phaser, phase shifter, phaseshift(ing) circuit, phase-inverting network, phaseshift network, shifter, phaseshifting unit, phase changer*) - те саме, що фазообертач

ФАЗОТРОН, -а [*синхроциклотрон*] (*рос фазотрон, синхроциклотрон англ phasotron, synchrocyclotron*) - циклічний резонансний прискорювач важких заряджених частинок (протонів,

дейтронів і α -частинок) до енергії 1 ГеВ, у якому прискорення забезпечується високочастотним електричним полем із частотою, що змінюється прогнорційно зростанню маси прискорюваної частинки, а просторова стійкість у процесі прискорення забезпечується стаціонарним магнітним полем.

ФАЗУВАННЯ (*рос фазировка, фазирование англ phasing*).

ф. знакозмiнне (*рос. фазировка знакопеременная, фазирование знакопеременное англ alternating phasing*) - метод забезпечення стійкості фазового руху в лінійному прискорювачі, при якому прискорювальні проміжки розташовані вздовж прискорювача так, що частинки потрапляють по черзі то у стійку, то у нестійку рівноважну фазу. Такий вплив може призвести до стійкого руху частинок за фазою - автофазування.

ФАКЕЛИ, -ів, *мн.* [*факели фотосферні*] Сонця (*рос. факелы [факелы фотосферные] Солнца; англ flares, photosphere flares*) - яскраві ділянки поверхні Сонця поблизу сонячних плям, видимі в білому світлі і тільки на краю диска. Температура ф. швидко зростає з висотою, і існує неперервний перехід від ф. до флокул.

ф. фотосферні Сонця (*рос. факелы фотосферные Солнца; англ photosphere flares* - див. факели

ф. хромосферні (*рос. факелы хромосферные англ chromosphere flares*) - те саме, що флюкули

ФАКТОР, -а (*рос. фактор англ (множник) factor, coefficient; (чинник) factor*).

g-фактор (*рос. g-фактор англ. Lande factor*) - те саме, що **множник Ланде**

ф. атомний (*рос. фактор атомный англ atomic factor*) - величина, що характеризує спроможність ізольованого атома або йона когерентно розсіювати рентгенівське випромінювання,

електрони, нейтрони. Величина ф. а. та його залежність від кута θ розсіяння і довжини хвилі випромінювання λ визначаються фізичною природою взаємодії випромінювання з атомом. Ф. а. визначає інтенсивності дифракційних максимумів і їхньої залежності від θ і λ (див. також **дифракція рентгенівського проміння**, **дифракція частинок**), він відіграє важливу роль у рентгенівському структурному аналізі, електроннографії, нейтронографії.

ф. геометрічний (рос. **фактор геометрический** англ. **geometrical factor**) – величина, що визначає геометрію пучка випромінювання; використовується у фотометрії, космофізиці при реєстрації випромінювань і потоків частинок. Геометричний фактор G залежить від розмірів і взаємного розташування діафрагм, які спільно виділяють із усіх можливих прямих ту множину напрямків, яка визначається пучком випромінювання і кутовою апертурою приймача випромінювання. Ф. г. інваріантний відносно будь-яких поверхонь, які перетинаються прямими, що входять у дану множину напрямків, і приймається за міру цієї множини (поняття про міру множини променів уперше введене А.А. Гершуном у 30-х роках 20 століття).

ф. Дебая–Воллера (рос. **фактор Дебая–Уоллера**; англ. **Debye-Waller factor**) – безрозмірний коефіцієнт W , який характеризує вплив коливань кристалічної решітки на процеси розсіяння або випромінювання без віддачі в кристалі. Обчислюється відповідно до моделі твердого тіла Дебая.

ф. каламутності (рос. **фактор мутности** англ. **turbidity factor**) – одна з кількісних характеристик прозорості атмосфери для оптичного короткохвильового випромінювання.

ф. магнітного розщеплення (рос. **фактор магнитного расщепления**; англ. **Lande factor**) – те саме, що **множник Ланде**.

ф. масштабний [**фактор розширення**] (рос. **фактор масштабный** **фактор расширения** англ. **scale factor, extension factor**) – у релятивістській космології величина $R(t)$, що показує, як із часом t змінюється відстань між фіксованими частинками у Всесвіті, що деформується (розширюється). Див. також **моделі космологічні**.

ф. розмагнічувальний [**коефіцієнт розмагнічення**] (рос. **фактор размагничивающий**, **коэффициент размагничивания** англ. **demagnetization coefficient**) – відношення розмагнічувального магнітного поля H_0 в намагніченому тілі до намагніченості M цього тіла.

ф. розширення (рос. **фактор расширения** англ. **extension factor**) – те саме, що **фактор масштабний**.

ф. стеричний (рос. **фактор стерический** англ. **steric factor**) – емпіричний коефіцієнту рівнянні для швидкості хімічної реакції, який вводить для пояснення відхилів спостережуваної швидкості реакції від обчисленої за числом активних співударів на основі хімічної кінетики.

ф. структурний (рос. **фактор структурный**; англ. **structure factor, geometrical structure factor**) – величина, що характеризує спроможність елементарної комірки кристала когерентно розсіювати рентгенівське випромінювання залежно від числа атомів у комірниці, їх координат і атомних факторів. Визначається як сума атомних факторів f_i з урахуванням просторових зсувів фаз між хвилями, розсіяними різними атомами решітки

$$F_{h,k,l} = \prod_{j=1}^N f_j \exp 2\pi i(hx_j + ky_j + lz_j), \text{ де } h, k, l$$

l – кристалографічні індекси Міллера.

формфактор [**множник обернення**] у теорії елементарних частинок (рос. **формфактор множитель обращения** в теории элементарных частиц; англ. **form factor in elementary particles**)

theory) – функція, яка описує вплив протяжності частинки на її взаємодію з іншими частинками та полями. У нелокальній квантовій теорії поля ф.-ф. описує реальне розмазування частинки. У послідовній релятивістській локальній теорії розрізняють електромагнітний ф.-ф., мезонний ф.-ф., які описують відповідні типи взаємодій.

шум-фактор [коэффициент шума] (рос шум-фактор, коэффициент шума англ noise factor, noiserating, noise figure) – числова характеристика радіоелектронних приладів і пристроїв, яка визначає погіршення їх чутливості за рахунок шумів, що вносяться ними ж у корисний сигнал процесійого обробки.

ФАНТАСТРОН, -а (рос фантастрон англ phantatron) – генератор пилкоподібної напруги з від'ємним зворотним зв'язком, виконаний на електронній лампі пентод. Ф. застосовується для розгортки електронного променя в електроннопроменевих осцилографах із очікувальною розгорткою, у блоках далькості радіолокаційних станцій та інших імпульсних схемах.

ФАРАДА, Ф (рос Фарада Ф; англ Farad F) – одиниця вимірювання електричної ємності в системі одиниць МКСА і в Міжнародній системі одиниць. 1 Ф. дорівнює електричній ємності провідника, потенціал якого підвищується на 1 В при передачі йому електричного заряду в 1 К. $1 \text{ Ф} = 9 \cdot 10^{11} \text{ см}$ (одиниць електричної ємності в системі одиниць СГС).

ФАРАДЕЙ, -я (рос Фарадей англ Faraday) – позасистемна одиниця кількості електрики, яка застосовується в електрохімії. 1 Ф. = 9,6491410⁴ Кл, тобто чи-сельнозбігається зі сталою Фарадея.

ФАРАДМЕТР, -а (рос фарадметр англ faradmeter) – електровимірювальний прилад

електромеханічної групи (безпосереднього оцінювання) для вимірювання електричної ємності на змінному струмі. Ф. можуть бути приладами електродинамічної, феродинамічної, електромагнітної, детекторної систем. Див. також **ЛОГОМЕТР**, **СИСТЕМА ВИМІРЮВАЛЬНА ЕЛЕКТРОДИНАМІЧНА**

ФЕДІНГ, -у (рос. фединг; англ. fading) – див. завмирання.

ФЕП, -а (рос ФЭУ; англ photomultiplier, photoelectric multiplier, multiplier photocell, multiplier phototube, electron-multiplier phototube) – те саме, що **ФОТОПОМНОКУВАЧ**

ФЕР, -у (рос ФЭР, англ FER) – те саме, що **ЕКВІВАЛЕНТ РЕНТГЕНА ФІЗИЧНИЙ**

ФЕРИМАГНЕТІЗМ, -у [антиферромагнетівнескомпенсований] (рос антиферромагнетизм англ ferrimagnetism) – сукупність магнітних властивостей речовин (феримагнетиків) у твердому (кристалічному) стані, які зводяться до того, що при відсутності магнітного поля в області температур нижче точки Нееля у феримагнетиках встановлюється упорядкована магнітна атомна структура, при якій феримагнетик розбивається на дві (або більше) магнітні підрешітки, кожна з яких має парціальну самочинну намагніченість, причому сумарна намагніченість не дорівнює нулю. Ф. зумовлений наявністю всередині тіла міжелектронної магнітної взаємодії, яка прагне створити антипаралельну орієнтацію сусідніх атомних магнітних моментів. Ф. знайшов широке практичне застосування в електро- і радіотехніці та електроніці, що зумовлене співіснуванням феримагнетизму і напівпровідникових властивостей.

ФЕРИМАГНЄТИКИ, -ів, мн. (рос. **ферримагнєтики** англ. **ferrimagnetics**) – речовини, які мають феримагнітні властивості (див. також **феримагнєтїзм**). До ф. належать головним чином іонні сполуки перехідних хімічних елементів, зокрема різноманітні окиси – ферити зі структурою шпінелі, гранату, перовскіту, манганіти, хроміти тощо.

ФЕРИТИ, -ів, мн. (рос. **ферриты** англ. **ferrites**) – хімічні сполуки окису заліза з окисами інших металів, які мають як феромагнітні, так і напівпровідникові властивості. Склад ф. може бути виражений формулою: $(Me^{k+}O^{2-})_{m/2}(Fe_2^{3+}O_3^{2-})_n$, де Me – характеризувальний метал, k – його валентність, m і n – цілі числа. Внаслідок обмінної взаємодії у ф. проявляється сильна тенденція до антиферомагнетизму, серед них також є феримагнєтики. Ф. застосовуються як осердя котушок, дроселів, трансформаторів, магнітних антен та інших магнітопроводів, у приладах для керування електромагнітними коливаннями на високій частоті.

ФЄРМІ (рос. **Ферми** англ. **Fermi**) – позасистемна одиниця довжини, яка дорівнює 10^{13} см, застосовується у ядерній фізиці.

ФЄРМІЙ, -ію (рос. **фермий** англ. **fermium**), Fm – штучний радіоактивний хімічний елемент родини актинїдів. Порядковий номер 100. Відомі ізотопи ф. з масовими числами 248 – 258. Найдовше існує ізотоп Fm^{257} (79 діб).

ФЕРМІОН, -а [**Фєрмі-частїнка**] (рос. **фермион, Ферми-частїца** англ. **fermion, Fermi particle**) – елементарна частинка або квазічастинка, яка підкоряється принципу Паулі та заснований на цьому принципі статистиці Фермі-Дірака.

ф. голдстоунівський [голдстіно] (рос. **фермион голдстоуновский, голдстіно** англ. **Goldstone fermion, goldstino**) – гіпотетична електрично нейтральна частинка зі спіном 1/2, яка виникає при спонтанному порушенні суперсиметрії. При відсутності індукованого порушення суперсиметрії ф. г. має нульову масу спокою. Як і для голдстоунівських бозонів, для ф. г. справедливими є т. зв. низькоенергетичні теореми.

ФЕРОДІЕЛЄКТРИКИ, -ів, мн. (рос. **ферродіелєктрики** англ. **ferrodielectrics**) – речовини, які поєднують феромагнітні та діелектричні властивості. До них належать ферити та магнітодіелектрики. Ф. широко застосовуються як феромагнітні матеріали для високочастотної та імпульсної техніки.

ФЕРОЕЛЄСТИКИ, -ів, мн. (рос. **ферроелєстики; англ. ferroelastics**) – те саме, що **сегнетоелєстики**

ФЕРОЕЛЄКТРИКИ, -ів, мн. (рос. **ферроелєктрики** англ. **ferroelectrics**) – див. **сегнетоелєктрики**

ФЕРОЗБНД, -а [**дєтник магнітотмодуляційний**] (рос. **феррозонд, дєтчик магнітотмодуляційный** англ. **flux gate, flux-gate meter**) – пристрій для вимірювання напруженості магнітного поля, заснований на нелінійності кривих перемагнічення осердь із магнітнотмодуляційних феромагнєтиків. Найпростіший ф. складається з прямого осердя, яке тримає збуджувальну індикаторну намотку.

ФЕРОКСДЮРИ, -ів, мн. (рос. **ферроксдюрї** англ. **ferroxdur**) – прийнята в Англії та Нідерландах фірмова назва магнітножорстких сполук висококоерцитивних феритів складу $BaO(Fe_2O_3)_6$. Ф. застосовуються як матеріали для постійних магнітів. Див.

також матеріали магнітожорсткі, магніти постійні).

ФЕРОКСКУБИ, -ів, мн. (рос. ферроккубы, англ. ferroxcubes) – прийнята в Англії та Нідерландах фірмова назва магнітних сполук, які належать до класу феритів.

ФЕРОКСПЛАНИ, -ів, мн. (рос. ферроксиplane, англ. ferroxcubes) – сполуки, які включають окиси барію та заліза і належать до класу феритів. Ф. мають гексагональну структуру, в них площина, перпендикулярна до гексагональної осі, є площиною легкого намагнічення.

ФЕРОМАГНЕТІЗМ, -у (рос. ферромагнетизм, англ. ferromagnetism) – сукупність магнітних властивостей, характерних для групи речовин у твердому кристалічному стані (ферромагнетиків), які зводяться до того, що за відсутності зовнішнього магнітного поля при температурах нижче точки Кюрі у ферромагнетиках встановлюється паралельна орієнтація магнітних моментів атомних носіїв магнетизму. Магнітна сприйнятливість ферромагнетиків може досягати значень $\sim 10^4$ – 10^5 Гс/Е, їх намагніченість зростає з величиною зовнішнього магнітного поля нелінійно (криві намагнічення) і при великих полях досягає насичення, намагніченість також залежить від магнітної передісторії зразка, що призводить до неоднозначної залежності намагніченості від зовнішнього поля (магнітний гістерезис). У ферромагнітних монокристалах спостерігається різка магнітна анізотропія. Температурний хід магнітної проникності має різко виражений максимум поблизу точки Кюрі (ефект Хопкінсона). Вище температури Кюрі ферромагнетик переходить у парамагнітний стан, а в деяких випадках – у антиферромагнітний.

Ф. антиферромагнетиків (рос. слабкий)

ферромагнетизм слабкий антиферромагнетиков; англ. weak ferromagnetism of antiferromagnetics) – спонтанний феромагнітний момент, який спостерігається в багатьох антиферромагнетиках, які мають певну магнітну симетрію.

ФЕРОМАГНЕТИК, -а (рос. ферромагнетик, англ. ferromagnetic, ferromagnetic material, ferromagnetic substance) – речовина, яка має феромагнітні властивості (див. також феромагнетизм). До ф. належать елементи у твердому кристалічному стані: з перехідних елементів групи заліза – Fe, Co, Ni; із групи рідкісноземельних елементів – Gd, Tb, Dy, Ho, Er; численні бінарні та складніші сплави сполуки цих елементів між собою та з іншими неферомагнітними елементами (див. також сплави магнітні), а також сплави і сполуки Cr і Mn з неферомагнітними елементами.

ФЕРОМАГНОНИ, -ів, мн. (рос. ферромагнотны, англ. ferromagnons) – спінові хвилі (магнони) у феромагнетиках

ФЕРОМЕТР, -а (рос. феррометр, англ. ferrometer, B-H meter, hysteresis meter) – прилад для визначення точок динамічної петлі перемагнічення (миттєвих значень індукції B та напруженості магнітного поля H).

ФЕРОШПІНЕЛЬ, -і [ферит-шпінель, шпінель феромагнітна] (рос. феррошпинель, феррит-шпинель, шпинель феромагнітна, англ. ferrospinel, spinel) (-type ferrite, ferromagnetic spinel) – див. ферити та шпінелі

ФІГУРИ, род фігур, мн. (рос. фигуры, англ. figures, patterns).

ф. коноскопичні (рос. **фигуры коноскопические** англ. **conoscopic figures**) від грец. *κώνος* – конус і *σκοπεύω* – мічу, цілюся) – інтерференційні картини у збіжному поляризованому світлі, утворені променями, які пройшли через кристалічну пластинку при схрещених або паралельних поляризаторі й аналізаторі, і спостерігаються у фокусній площині об'єктива мікроскопа.

ф. Лиссажу (рос. **фигуры Лиссажу** англ. **Lissajous figures, Lissajous patterns**) – замкнуті траєкторії, що їх прокреслює точка (слід електронного променя), яка здійснює одночасно два гармонічних коливання у двох взаємно перпендикулярних напрямках. Вигляд ф. Л. залежить від співвідношення між періодами (частотами), фазами й амплітудами обох коливань. Ф. Л. можна спостерігати, наприклад, на екрані електроннопроменевого осцилографа, якщо до двох пар відхилювальних пластин підведено змінні напруги з однаковими або кратними періодами.

ф. Ліхтенберга (рос. **фигуры Лихтенберга** англ. **Lichtenberg figures**) – картини розподілу іскрових каналів, що стелються по поверхні твердого діелектрика при т. зв. сланкому розряді. Вперше спостерігалися Г. К. Ліхтенбергом у 1777.

ф. порошкові (рос. **фигуры порошоквые** англ. **powder patterns**) – порошкові осади, за допомогою яких виявляються межі між областями самовільної намагніченості (доменами) у феромагнітних кристалах і тим самим встановлюється вид магнітної структури: форма і розміри доменів та орієнтація намагніченості в них. Для одержання ф. п. на ретельно відполіровану поверхню кристала наносять тонку суспензію феромагнітного порошку в рідині.

ф. травлення (рос. **фигуры травления** англ. **etch figures, etch patterns**) – заглиблення (рідше горбки), які утворюються при травленні або розчиненні кристалів. Див. також **травлення іонне**

ф. удару (рос. **фигуры удара** англ. **impact figures**) – фігури, утворені тріщинами, що виникають на гранях кристала при різкому ударі по них притупленим вістрям сталюого керна. У формах ф. у. відображається анізотропія міцності на розрив кристала та його симетрія.

ф. Хладні (рос. **фигуры Хладни** англ. **Chladni's figures**) – фігури, утворювані скупченням дрібних частинок сухого піску поблизу вузлових ліній на поверхні пластинки, що коливається, або подібної до неї механічної системи. Кожному власному коливанию пластинки відповідає своє розташування вузлових ліній і ф. Х.

ФІЗИКА (рос. **физика** англ. **physics**) – наука про загальні форми матерії, які входять до складу будь-яких складних матеріальних систем, про взаємодію цих форм і їх рухи. Сучасна ф. досліджує елементарні частинки, атомні ядра, атоми та молекули (включаючи макромолекули); макроскопічні агрегати цих частинок – тверді тіла (кристали), рідини, гази (зокрема, плазму); поля, що зв'язують частинки речовини, – електромагнітні поля, гравітаційні поля (див. також **тяжіння**). Ф. вивчає різноманітні види руху частинок і середовищ, а також неупорядковані (теплові) рухи в середовищах. Відповідно до досліджуваних нею різноманітних форм матерії і руху, ф. підрозділяється на ряд дисциплін.

ф. агрономічна (рос. **физика агрономическая** англ. **agronomic physics**) – те саме, що **агрофізика**

ф. атомна (рос. **физика атомная** англ. **atomic physics**) – розділ фізики, присвячений вивченню будови та властивостей атомів і елементарних процесів, у яких беруть участь атоми. Найхарактерніші для ф. а. довжини (лінійні розміри атомів)

~ 10⁻⁸ см. Теоретичні основи ф. а. – квантова теорія (див. також **механіка квантова, електродинаміка квантова**).

Первісні ідеї про існування атомів як дрібних неподільних незмінних частинок матерії були висловлені в Давній Греції в 5–3 ст. до н. е. (Демокріт, Епікур). Виникнення сучасної ф. а. пов'язане з відкриттями електрона (1897) та радіоактивності (1896). Найважливішим етапом розвитку ф. а. стало відкриття Е. Резерфордом [E. Rutherford]

у 1911 атомного ядра і розгляд атома на основі квантових уявлень Н. Бором [N.H.D. Bohr] у 1913.

ф. кристалів (рос. **физика кристаллов**; англ. **crystal physics**) – те саме, що кристалофізика.

ф. металів (рос. **физика металлов**; англ. **physics of metals**) – те саме, що металофізика.

ф. молекулярна (рос. **физика молекулярная** англ. **molecular physics**) – розділ фізики, у якому вивчаються фізичні властивості тіл на основі розгляду їхньої молекулярної будови. Задачі ф. м. розв'язуються методами статистичної фізики, термодинаміки та фізичної кінетики, вони пов'язані з вивченням руху і взаємодії частинок (атомів, молекул, іонів), які складають фізичні тіла. Головна задача ф. м. – опис макроскопічних властивостей речовини на основі мікроскопічної (молекулярної) картини його будови.

ф. моря (рос. **физика моря** англ. **sea physics**) – розділ геофізики, в якому вивчаються фізичні процеси, що протікають у морях і океанах – причини виникнення та загальні закономірності розвитку течій і збурень, поширення тепла, звуку та світла, взаємодія між морем і атмосферою тощо.

ф. нейтронна (рос. **физика нейтрона** англ. **neutron physics**) – сукупність досліджень будови речовини за допомогою нейтронів (нейтронного випромінювання), а також дослідження властивостей самих нейтронів (їхньої внутрішньої структури, процесів розпаду, електромагнітних характеристик). У ф. н. головним чином використовуються

нейтрониз енергіями ϵ_n від 10^7 еВ до 10^{-7} еВ (довжини хвиль де Бройля від 10^{-12} до 10^{-5} см). Відповідно до цього діапазону енергій і довжин хвиль досліджуються мікрооб'єкти розмірами від 10^{-12} см при характерних енергіях збудження 10^{-6} – 10^{-7} еВ (атомні ядра) до об'єктів, які видно в оптичний мікроскоп, розмірами $\sim 10^4$ см (наприклад молекули біополімерів).

ф. статистична (рос. **физика статистическая** англ. **statistical physics**) – розділ фізики, що вивчає властивості систем, які складаються з величезної кількості частинок, за допомогою статистичних, імовірнісних методів. Ф. с. розглядає статистичні розподіли, які визначають імовірність частинки мати той чи інший набір параметрів. Функцію густини розподілу ймовірності називають функцією розподілу. Середнє значення будь-якої фізичної величини, що характеризує всю систему, наприклад енергію, дипольний момент тощо обчислюють через функцію розподілу, користуючись методами ф. с.

ф. ядерна релятивістська (рос. **физика ядерная релятивистская** англ. **relativistic nuclear physics**) – розділ фізики, присвячений вивченню ядерних процесів, у яких частинки, що складають ядерну матерію, рухаються зі швидкостями, близькими до швидкості світла.

ФІКСУВАННЯ у фотографії (рос. **фиксирование** в фотографии; англ. **fixation, fixing**) – закріплення фотографічного зображення, одержаного на галогідносрібних шарах, за допомогою видалення з цих шарів після проявлення галогідного срібла, на яке не подіяло світло, шляхом його розчинення.

ФІЛЬТР, -а (рос. **фильтр** англ. **filter, cleaner, canister, arrester**; (сітчастий) **screen**; (для рідкого металу) **packed bed**).

ф. акустичний (рос. **фильтр акустический** англ. **acoustic filter**) – пристрій, який є акустичним аналогом електрично

го фільтра і слугує для виділення смуги частот із складного звука. Найпростішим ф. а. є акустичний резонатор, який складається з сукупності порожнин, з'єднаних трубками (у випадку низьких частот) або з вузької трубки із просвердленими в ній на однакових відстанях отворами (для високих частот).

ф. електричний (рос. **фильтр электрический** англ. **electric filter, wave filter**) – пасивне коло передачі електричної енергії (електричних сигналів), яке пропускає струми в певній області частот і перешкоджає їх проходженню поза цією областю. В електротехніці та радіотехніці ф. е. являє собою лінійний пасивний чотириполюсник, складений з активних опорів, конденсаторів та котушок індуктивності. Фільтрувальна дія такого кола визначається частотною характеристикою чотириполюсника – в певній області частот електричні коливання передаються зі входу на вихід практично без загасання, поза цією областю вони сильно загасають. Ф. е. застосовуються в електротехніці та радіо-техніці – у випрямлячах електричного струму, в радіоприймальних пристроях.

ф. магнітострикційний (рос. **фильтр магнитострикционный** англ. **magnetostrictive filter**) – електричний фільтр резонаторного типу, в якому резонаторами слугують магнітострикційні коливні системи. Зазвичай у магнітострикційних фільтрах резонатори з'єднуються в ланку місткового типу.

ф. нейтронний (рос. **фильтр нейтронный** англ. **neutron filter**) – пристрій, за допомогою якого здійснюється виділення окремих ділянок нейтронного спектру або зумовлених ними ефектів, а також деформація всього спектру в цілому. Використовуються ядерні та кристалічні нейтронні фільтри.

ф. хвилевідний (рос. **фильтр волноводный** англ. **waveguide filter**) – пристрій у хвилеводі, який зі всієї сукупності поширюваних у ньому хвиль пропускає або хвилі з певною

структурою електромагнітного поля (ф. х. типів хвиль), або в певному діапазоні частот (частотні ф. х.). Ф. х. першого типу мають розташовані у хвилеводі провідні поверхні, що добре відбивають хвилі, електричні силові лінії яких лежать на цих поверхнях, і майже прозорі для хвиль, якщо силові лінії перетинають поверхні під достатньо великим кутом. Частотні ф. х. мають у своєму складі секції хвилевідної лінії передачі з підвищеною критичною частотою (ф. х. верхніх частот), або являють собою відрізки хвилеводів із певним співвідношенням опорів навантаження та хвильового опору (смугові ф. х.).

ФІЛЬТРАЦІЯ 1 (рос. **фильтрация** англ. **filtering, filtration, cleaning**; (просочування) **seepage, percolation**; (гідр) **weepage**) – рух рідини або газу крізь поруване середовище. Прикладами ф. є: рух води, нафти, природного газу у пластах ґрунту, просочення води через основи ґребель тощо.

ФІЛЬТРАЦІЯ 2 (рос. **фильтрация** англ. **filtering, filtration**).

ф. просторова (рос. **фильтрация пространственная** англ. **space filtering, spatial filtering**) – вплив на структуру потоку випромінювання з метою надання бажаних властивостей (наприклад, малої розбіжності) або обробки інформації, що переноситься цим потоком (див. також **обробка інформації оптична**).

ФЛІНТ (ГЛАС), -у (рос. **флинт (глас)**; англ. **flint glass**) – оптичне скло, яке містить окис свинцю і завдяки цьому має показник залому та його дисперсію більші, ніж, наприклад, крон. Ф. поділяють на легкі, середні, важкі та надважкі. Див. також **скло оптичне**.

ФЛОГОПІТ, -у (рос. **флогопит**, англ. **phlogopite**) – мінерал, що має хімічний склад $KMg_3[AlSi_3O_{10}][F,OH]_2$ і належить до групи слюд.

ФЛОКУЛИ, *род.* флoкyл, *мн.* [фaкeли xpoмoсфeрні, спaлaxи xpoмoсфeрні] (*рос.* флoкyлы, фaкeлы xpoмoсфeрныe, вcпышки xpoмoсфeрныe; *англ.* **flocules, chromosphere flares**) – яскраві утворення в активних областях Сонця, видимі у світлі деяких сильних спектральних ліній, які раптово з'являються і повільніше згасають. Ф. є продовженням фотосферних факелів у хромосфері або в короні Сонця і виникають у результаті, можливо, перетворення енергії магнітного поля у тепло за допомогою деякого магнітогідродинамічного механізму

ФЛУКТУАЦІЇ, *мн.* (*рос.* **флуктуации** *англ.* **fluctuations, jitter**) – випадкові відхилення спостережуваних значень фізичних величин від їх середніх значень. Ф. класичних фізичних величин пов'язані зі скінченністю числа частинок у системі, ф. квантових величин пов'язані зі співвідношеннями невизначеностей.

ф. адиабатичні в космології (*рос.* **флуктуации адиабатические** в космологии; *англ.* **adiabatic fluctuations in cosmology**) – один із можливих типів малих порушень однорідності Всесвіту, які застосовуються для пояснення його спостережуваної структури – галактик, а також груп, скупчень і надскупчень галактик. Ф. а. являють собою неоднорідності густини та потенціальні збурення швидкості речовини, що порушують однорідне й ізотропне розширення Всесвіту і, наростаючи під дією сил тяжіння, призводять до утворення гравітаційно відокремлених космічних тіл. Ф. а. зберігають питому ентропію точно незмінною у просторі – звідси їхня назва (*див. також процес адиабатичний, асиметрія Всесвіту баріонна, космологія, нестійкість гравітаційна*). Спостереження кутових флуктуацій температури мікрохвильового фонового випромінювання $\Delta T/T$ дозволяють оцінити верхні межі амплітуди ф. а. в епоху рекомбінації водню.

ф. електричні [шуми електричні] (*рос.* **флуктуации электрические, шумы электрические** *англ.* **hash, electric fluctuations**) – хаотичні зміни потенціалів, струмів або зарядів в електричних колах і лініях зв'язку, зумовлені дискретною структурою електрики і тепловим рухом носіїв електричного заряду (природні ф. е.), а також випадковими змінами ряду макроскопічних параметрів елементів кола (технічні ф. е.). Ф. е. визначають межу чутливості приладів, призначених для реєстрації слабких електричних сигналів.

ф. первинні [збурення первинні] у ранньому Всесвіті (*рос.* **флуктуации первичные, возмущения первичные** в ранней Вселенной; *англ.* **primary fluctuations [primary perturbations] in early Universe**) – малі відхилення Всесвіту від точної однорідності та ізотропії на радіаційно домінованій стадії. Радіаційно домінованою (гарячою) називається стадія, коли основний внесок у повну густину енергії матерії вносили ультрарелятивістські частинки – фотони електромагнітного випромінювання з температурою $T = (2,75 \pm 0,1)(1+z) \text{ K}$, де z – червоний зсув (*див. також випромінювання фонове мікрохвильове*). Теоретичне дослідження (Е.М. Ліфшиц, 1946) показує, що ф. п. можуть бути таких типів: адиабатичні флуктуації (описуються збуреннями метрики Фрідмана – Робертсона – Вокера скалярного типу); векторні (обертальні) флуктуації (характеризуються збуреннями метрики Фрідмана – Робертсона – Вокера векторного типу); первинні тензорні флуктуації метрики Фрідмана – Робертсона – Вокера (являють собою гравітаційні хвилі, що утворилися в момент Великого Вибуху); ізоенергетичні (ізометричні) ф. п. (відбувається флуктуація питомого складу речовини). Властивості ф. п. можна у принципі визначити із даних спостережень сучасної будови Всесвіту.

ф. спінові (рос. **флуктуации спиновые**; англ. **spin fluctuations**) – відхили локального значення спінової густини від її усередненого значення. Збудження спінової підсистеми можна розглядати як скорельовані ф. с., до них належать магнони та інші спінові збудження.

ФЛУОР, -у [фтор] (рос. **фтор** англ. **fluorum**), F – хімічний елемент VII групи періодичної системи елементів, галоген, порядковий номер 9, ат. вага 18,9984. Існує лише один стабільний ізотоп F^{19} . Електронна конфігурація $2s^2 2p^5$. За нормальних умов ф. – газ блідо-жовтого кольору. Валентність ф. – 1, він утворює сполуки з більшістю елементів.

ФЛУОРЕСЦЕНЦІЯ (рос. **флуоресценция** англ. **fluorescence**) – короткочасна люмінесценція з часом загасання 10^{-8} - 10^{-9} сек. Ф., як правило, є спонтанним дипольним випромінюванням, про що свідчать особливості закону загасання, характер поляризації випромінювання, величина часу загасання.

ф. резонансна (рос. **флуоресценция резонансная**; англ. **resonance fluorescence, resonant fluorescence**) – те саме, що люмінесценція резонансна.

ФЛУОРІТ, -у [шпат плавиковий] (рос. **флуорит, шпат плавиковый** англ. **fluorspar**) – мінерал складу CaF_2 , часто містить домішки рідкісних земель, Mn, U, може містити до 50 % YF_3 і до 55 % CeF_3 . Кристали кубічної симетрії, показник залому $N_D = 1,4339$, дисперсія $N_F - N_D = 0,00454$. Застосовується для виготовлення призм вакуумних рентгенівських спектральних приладів, для ахроматизації оптичних систем, у сцинтиляційних лічильниках, в оптичних генераторах.

ФЛУОРОМЕТР, -а (рос. **флуорометр** англ. **fluorometer**) – прилад для

вимірювання часу загасання флуоресценції з тривалістю 10^{-8} – 10^{-9} сек. Дія ф. заснована на тому, що при високочастотному модульованому збудженні люмінесценції остання модульована з тією ж частотою, причому внаслідок скінченної тривалості свічення вона відстає за фазою від модуляції збудження.

ФЛУОРОМЕТРІЯ (рос. **флуорометрия** англ. **fluorometry**) – сукупність методів вимірювання часу загасання флуоресценції. Див. також **флуорометри**

ФЛЮКСМЕТР, -а [веберметр] (рос. **флюксметр, веберметр** англ. **fluxmeter, flux meter, webermeter, Maxwell meter**) – прилад для вимірювання змін потоку магнітної індукції, зчепленого з вимірювальною котушкою, яка замкнута на ф. Простим ф. є гальванометр магнітоелектричної системи з малим моментом інерції рухомої рамки і малим моментом пружності підвісу та струмопідвідних пружинок.

ФÓКУС, -а (рос. **фокус** англ. **focus**; (центр) center, centre; (землетрусу) source, focus).

ф. аеродинамічний [центр аеродинамічний] (рос. **фокус аэродинамический** англ. **aerodynamic center, aerodynamic centre**) – точка літального апарата чи його частин (наприклад, органів керування), яка характеризується тим, що є точкою прикладання однієї з аеродинамічних сил (наприклад, піднімальної сили), які викликають обертання літального апарата відносно якої-небудь осі. Взаємне розташування ф. а. та центра мас літального апарата дозволяє дізнатися про його статичну стійкість при русі в розглянутій площині, оскільки відстань від центра мас до ф. а. є плечем відповідної аеродинамічної сили. Положення ф. а. залежить від форми тіла і критеріїв аеродинамічної подібності.

ф. плазмовий (рос. **фокус плазменный**; англ. **plasma focus**) – нестационарний згусток щільної високо-температурної дейтерієвої плазми, який є локалізованим джерелом нейтронів і жорстких випромінювань; так же називають електророзрядну установку, в якій утворюється ця плазма.

ф. землетрусу (рос. **фокус землетрясения**; англ. **earthquake source, earthquake focus**) – те саме, що осередок землетрусу.

ФÓКУС, -а в оптиці (рос. **фокус** в оптике; англ. **focus in optics**) – див. **тóчки фóкусні**.

ФОКУСУВАННЯ 1 (рос. **фокусирование** англ. **focusing**); (зображення) **focusing, focusing control, zoom control**).

ф. частинок у прискорювачах (рос. **фокусирование частиц** в ускорителях; англ. **particle focusing in accelerators**) – полягає у створенні таких умов, коли малі поперечні відхили прискорюваних частинок від розрахункової траєкторії залишаються обмеженими і не наростають з часом. Ф. ч. застосовується у прискорювачах, щоб сукупність усіх чинників, які збурюють траєкторії прискорюваних частинок, – розкид частинок за координатами, кутами та енергіями при інжекції, недосконалість магнітної системи та прискорювальних пристроїв, неповний вакуум і т. д. – не призводила до суттєвих втрат частинок на стінках вакуумної камери прискорювача. Ф. ч. досягається за рахунок спеціальної конфігурації магнітного поля.

ФОКУСУВАННЯ 2 (рос. **фокусировка** англ. **focusing**); (зображення) **focusing, focusing control, zoom control**).

ф. гравітаційне (рос. **фокусировка гравитационная** англ. **gravitational focusing**) – властивість гравітаційного

об'єкта відхиляти потік частинок або випромінювання, який проходить повз нього, і збирати (фокусувати) цей потік. Гравітаційний об'єкт діє при цьому на зразок оптичної чи електромагнітної лінзи. Відкриття гравітаційних лінз є ще одним підтвердженням загальної теорії відносності.

ф. жорстке (рос. **фокусировка жесткая** англ. **rigid focusing**) – те саме, що **фокусування сильне**

ф. звуку (рос. **фокусировка звука** англ. **sound focusing**) – трансформація плоских або розбіжних сферичних чи циліндричних акустичних хвиль у збіжні хвилі. Ф. з. здійснюється методами, аналогічними оптичним – методом відбивання (див. також **дзеркало акустичне**) або заламу (див. також **лінзи акустичні**).

ф. знакозмінне (рос. **фокусировка знакопеременная** англ. **alternating focusing**) – фокусування (як правило, сильне) пучка заряджених частинок у прискорювачах або каналах транспортування, зумовлене чергуванням (у просторі чи в часі) фокусувальних і дефокусувальних магнітних або електричних полів (див. також **фокусування частинок** у прискорювачах).

ф. знакозмінне високочастотне (рос. **фокусировка знакопеременная высокочастотная** англ. **high-frequency alternating focusing**) – знакозмінне фокусування в лінійному прискорювачі, здійснюване за допомогою ВЧ електричного поля. Існує кілька видів ф. з. в.: квадрупольне високочастотне фокусування, фазозмінне фокусування, просторово-однорідне квадрупольне фокусування.

ф. квадрупольне (рос. **фокусировка квадрупольная** англ. **quadrupole focusing**) – знакозмінне фокусування пучків заряджених частинок у прискорювачах і каналах транспортування за допомогою квадрупольних лінз (електричних або магнітних).

ф. квадрупольне високочастотне (рос **фокусировка квадрупольная высокочастотная** англ **high-frequency quadrupole focusing**) – фокусування частинок у лінійному прискорювачі квадрупольними поперечними складовими прискорювального електричного ВЧ-поля, що виникають при асиметричній структурі (відсутності осьової симетрії) прискорювального проміжку. Чергування фокусувальних і дефокусувальних (у даній площині) проміжків уздовж траєкторії частинок забезпечує знакозмінне фокусування в обох площинах. (Див. також **фокусування частинок** у прискорювачах).

ф. квадрупольне просторово однорідне (рос **фокусировка квадрупольная пространственно однородная** англ **spatially homogeneous quadrupole focusing**) – фокусування пучків заряджених частинок у лінійних прискорювачах або каналах транспортування, зумовлене чергуванням у часі напрямку квадрупольно симетричного електричного поля.

ф. крайове (рос **фокусировка краевая** англ **marginal focusing, edge focusing**) – фокусування пучків заряджених частинок у прискорювачі під дією неоднорідного поля біля країв магніта (див. також **фокусування частинок** у прискорювачах).

ф. сильне [фокусування жорстке] (рос **фокусировка сильная, фокусировка жёсткая** англ **strong focusing, rigid focusing**) – фокусування частинок у прискорювачі, при якому частота бетатронних (поперечних) коливань частинки більша за частоту обертання. Прикладом ф. с. є знакозмінне фокусування, фокусування магнітним полем зі знакозмінним градієнтом.

ФОН, -у **1** (рос **фон** англ **background; (шуми) ground noise, hum noise, floor; (шуми від мережі змінного струму) hum; (кфт.) backing**).

ф. радіаційний (рос **фон радиационный** англ **radiation background**) – спільна дія природних і техногенно змінених радіаційних факторів.

ФОН, -а **2** (рос **фон** англ **phon**) – одиниця рівня гучності звуку. Рівень гучності у ф. визначається як десятиковий логарифм відношення вимірюваного звукового тиску до звукового тиску p_0 стандартного чистого тону частотою 1000 Гц на порозі чутності ($p_0 = 2 \cdot 10^{-4} \text{ дин/см}^2 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ Н/м}^2$). Для чистого тону ф. збігається з децибелом (див. також **шкала децибелів**).

ФОНЕМА (рос **фонема** англ **phoneme**) – найменша інформаційна одиниця усного мовлення. Одній літері можуть відповідати різні ф., а в деяких випадках – комбінації з ф.

ФОНОГРАМА (рос **фонограмма** англ **soundtrack, sound (record), (audio) record, sound image, (audio) track**) – носій запису звуку, на якому записані звукові коливання.

ФОНОМЕТР, -а [аудиометр] (рос **фонометр, аудиометр** англ **phonometer**) – прилад для суб'єктивного вимірювання рівня гучності досліджуваного звуку або шуму. Див. також **шумомір**.

ФОНОН, -а (рос **фонон** англ **phonon**) – квант поля коливань кристалічної решітки. Кожній плоскій рухомій хвилі, згідно з квантовомеханічним принципом відповідності, можна співставити сукупність рухомих квазічастинок з квазіімпульсом $\hbar k$ і енергією $\hbar \omega$, які й називаються ф. У кристалах існують акустичні ф., яким відповідають пружні хвилі звичайної теорії пружності, і оптичні ф., які, наприклад, у випадку йонних кристалів можна збудити змінним електричним полем світлової хвилі.

фни балістичні (рос. **фононы баллистические**; англ. **ballistic(al) phonon**) – нерівноважні акустичні фонони, які поширюються в кристалі без розсіяння. Балістичне поширення порушується розсіянням на статичних дефектах кристалічних решіток і вільних носіїв заряду, а також фонон-фононним розсіянням. Балістичне поширення має місце тільки для фононів доволі низьких частот у досконалих кристалах діелектриків і напівпровідників при досить низькій температурі T зразка. При типових відстанях між випромінювачем і приймачем $R = 0,1-1$ см ф. б. з $\omega/(2\pi) \leq 10^{12}$ Гц можна спостерігати при $T \leq 4$ К.

ФОРВАКУУМ, -у [вакуум попередній] (рос. **форвакуум, вакуум предварительный**; англ. **for(e)vacuum, first-stage vacuum, initial vacuum**) – попереднє розрідження ($10^{-1}-10^{-3}$ мм рт. ст.), яке створюється насосом попереднього розрідження перед включенням високовакуумних насосів і підтримується в системі на їх випуску. Див. також **техніка вакуумна**

ФОРМА (рос. форма; англ. **form, shape**; (коливань) **mode**; (виготовленя) **form, make**; (модель) **model**; (пучка променя) **pattern**; (від змінних) **quantic (обриси) configuration, formation, geometry**; (будова) **structure**; (сигналу таблична) **format**; (матриця) **matrix, mold**; (мет.) **mold, pattern**; (посуд) **pan, retainer, tin**; (одяг) **cloth**).

Ф. диференціальна (рос. форма дифференциальная; англ. **differential form**) – алгебрична функція від диференціалів координат – різниць координат двох нескінченно близьких точок. Довільна симетрична ф. д. степеня r має вигляд: $\omega = \omega_{i_1 \dots i_r}(x^1, \dots, x^n) dx^{i_1} \dots dx^{i_r}$ і визначається симетричним тензорним полем рангу r (див. також **тензор**). Несиметричне коваріантне тензорне поле також визначає ф. д.

ф. додатньо означена (рос. форма положительно определенная; англ. **positive definite form**) – квадратична

форма $f = \int_{i,k=1}^n a_{ik} x_i x_k$ (причому $a_{ik} = a_{ki}$),

що набуває невід'ємних значень при будь-яких дійсних значеннях x_1, \dots, x_n і перетворюється на нуль лише при $x_1 = \dots = x_n = 0$.

ф. кристала проста (рос. форма кристалла простая; англ. **simple crystal form**) – сукупність симетрично еквівалентних площин (граней багатогранника), які можна одержати з однієї за допомогою операцій симетрії, властивих точковій групі симетрії кристала.

ф. пам'яті (рос. форма памяти; англ. **memory form**) – властивість деяких твердих тіл відновлювати вихідну форму після пластичної деформації при нагріванні чи в процесі розвантаження. Відновлення форми, як правило, пов'язане з мартенситним перетворенням або зі зворотливим двійникуванням. Залежно від величини деформації та виду матеріалу, відновлення форми може бути повним або частковим. Сплави з ф. п. широко використовують у техніці (для виготовлення сполук без зварки та паяння), а також у медицині (як фіксатори при переломах і для інших цілей).

фформи кристалів кістякові (рос. формы кристаллов скелетные; англ. **skeleton crystal forms**) – те саме, що **фформи кристалів скелетні**.

фформи кристалів скелетні [фформи кристалів кістякові] (рос. формы кристаллов скелетные; англ. **skeleton crystal forms**) – різноманітні форми недорозвинених кристалів. Приклади: зірочки сніжинок, морозні візерунки на стеклах, гіллясті форми (дендрити) кристалів Fe, S, Bi, NH₄Cl, K₂Cr₂O₇ та ін.

фформи прості (рос. формы простые; англ. **simple forms**) – багатогранники з однаковими і симетрично розташованими гранями. Під однаковими розуміють як сумісні, так і дзеркально рівні грані, а під

симетричним – таке розташування, при якому кожна грань може сполучатися з будь-якою іншою однією або кількома операціями симетрії тієї точкової групи симетрії, до якої належить дана проста форма.

ФОРМАЛІЗМ, -у (рос **формализм** англ **formalism, formal description, description**).

ф. багаточасовий (рос. **формализм многовременной** англ **multi-time formalism**) – одна з первісних форм побудови релятивістично інваріантної квантової електродинаміки, в якій електромагнітне поле описується повторно квантованим потенціалом, а електрони – без допомоги методу вторинного квантування в багатовимірному конфігураційному просторі.

ф. гамільтонів (рос **формализм гамильтонов** англ **Hamiltonian formalism**) – формулювання механіки та теорії поля, засноване на варіаційному принципі, в якому стан системи задається узагальненими координатами q_i та узагальненими імпульсами p_i ($i = 1, 2, 3 \dots N$, де N – число ступенів вільності). Динамічна система, яка описується ф. г., називається гамільтоновою системою, а простір її станів – фазовим простором. При ф. г. будь-яка динамічна змінна є функцією канонічних змінних q, p (i , можливо, часу). Ф. г. допускає широкий клас заміни змінних у фазовому просторі – канонічні перетворення, при яких рівняння Гамільтона та дужка Пуассона не змінюються.

ф. лагранжів (рос. **формализм лагранжев** англ **Lagrangian formalism, Lagrangian description**) – засноване на варіаційному принципі формулювання механіки та теорії поля, в якому стан системи задається узагальненими координатами q_i та їхніми похідними за часом – узагальненими швидкостями \dot{q}_i (див. також **принципи механіки варіаційні**). Початковими для ф. л. є фундаментальні поняття дії S та її повної

похідної за часом, узятій уздовж траєкторії системи, – функції Лагранжа $L(t) = L[q(t), \dot{q}(t), t]$; при цьому

$$S = \int_{t_1}^{t_2} \mathcal{L}(t) dt.$$

ФОРМА́НТА (рос **форманта** англ **formant**) – область концентрації енергії у спектрі звука мовлення і співочого голосу, а також у спектрі музичного інструмента, яка визначає впізнаваність звука. Кожна з ф. характеризується середньою частотою, шириною за спектромі рівнем – амплітудою.

ФОРМВА́Р, -у (рос **формвар** англ **formvar**) – синтетична смола з формальдегідом. Головною властивістю ф. є незначні зміни механічних властивостей у широкому інтервалі температур і знижена розчинність. Застосовується як компонент клеїв і герметизувальних сумішей.

ФОРМУ́ЛА (рос **формула** англ **formula, law, equation, theorem; (вираз) form; (Даламбера) analogy**).

ф. барометрична (рос. **формула барометрическая** англ **barometric height formula, law of atmospheres** від грец $\beta\acute{\alpha}\rho\omicron\varsigma$ – вага і $\mu\epsilon\tau\rho\acute{\omega}$ – вимірюю) – формула, що визначає залежність тиску від висоти в полі сили тяжіння. Ф. б. для атмосфери Землі випливає з рівняння гідростатичної рівноваги і полягає в тому, що в ізотермічному випадку тиск атмосфери p експоненційно зменшується з висотою h :
 $p = p_0 \exp(-h/H)$, де p_0 – тиск біля поверхні Землі, шкала висот $H = kT/(\mu m_1 g)$ визначається температурою T та середньою молекулярною вагою μ , m_1 – маса атома водню, g – прискорення сили тяжіння, k – стала Больцмана. Ф. б. у цьому вигляді справедлива лише при незмінній температурі і лише для стабільних частинок атмосфери. Для реальних умов вона

вимагає уточнення, оскільки T змінюється з висотою, на великих висотах змінюється g , вище 100 км закінчується область молекулярного перемішування і кожен газ розподілений за своєю шкалою висот незалежно від інших, концентрація більш важких газів зменшується з висотою швидше, ніж легких. У метеорології ф. б. користуються для визначення висоти у стандартній атмосфері, для градування барометрів, для визначення перепаду висоти.

ф. Бінé (рос. формула Бине англ. **Binet formula**) - диференціальне рівняння траєкторії центральної сили, що рухається під дією центральної сили, виражене у полярних координатах r і φ : $Mc^2u^2(d^2u/d\varphi^2 + u) = \pm F$, де $u = 1/r$, M - маса тіла, F - величина центральної сили (знак плюс відповідає силі притягання, знак мінус - відштовхування) c - стала, що дорівнює подвоєній секторній швидкості центра мас. Ф. Б. має важливе застосування у небесній механіці, при вивченні траєкторій штучних супутників Землі, еліптичних траєкторій ракет та ін.

ф. Бло́ха-Грюна́йзена (рос. формула Блоха-Грюнайзена; англ. **Bloch-Gruneisen formula**) - описує температурну залежність ієї частини питомого електроопору металів, яка зумовлена розсіянням електронів на теплових коливаннях кристалічної решітки (фононах):

$$\rho = \frac{m^*}{ne^2} \frac{1}{\tau};$$

$$\frac{1}{\tau} = \frac{9\pi^3 c^2 m^*}{h k \theta_D M} \frac{1}{(aK_0)^2} \left(\frac{\Gamma}{\theta_D} \right)^2 \left(\frac{F_5}{\theta_D} \right)^2 \left(\frac{\Gamma}{\theta_D} \right)^2 \left(\frac{\Gamma}{\theta_D} \right)^2$$

$$F_5(x) = \int_0^x \frac{z^5 dz}{(e^z - 1)(1 - e^{-z})}$$

Тут e і m^* - заряд і ефективна маса електрона провідності, n - концентрація електронів, T - температура, θ_D - температура Дебая M - маса атома металу, $c \sim 1-10$ еВ, a - стала решітки, $K_0 = \frac{1}{2\pi(3n/8\pi)^{1/3}}$. Е. Грюнайзен

[E. Gruneisen], незалежно Ф. Блох [F. Bloch], 1930. Для $T \ll \theta_D$ формула призводить до залежності $\rho \sim T^5$, а при $T \gg \theta_D$ - до $\rho \sim T$.

ф. Бра́йта-Ві́гнера (рос. формула Брайта-Вигнера; англ. **Breit-Wigner formula**) - те саме, що **фо́рмула Бра́йта-Ві́гнера**

ф. Бре́йта-Ві́гнера [фо́рмула Бра́йта-Ві́гнера] (рос. формула Брейта-Вигнера, формула Брайта-Вигнера; англ. **Breit-Wigner formula**) - описує поведінку перерізу ядерної реакції чи реакції між елементарними частинками поблизу резонансного значення енергії у випадку ізольованого резонансу (коли його ширина набагато менша відстані за енергією до інших резонансів з тими ж квантовими числами). Запропонована Г. Брейтом (Г. Брайтом) [G. Breit] і Ю. Вігнером [E. Wigner] у 1936; називається також дисперсійною формулою через подібність до виразу, що описує дисперсію світла. Для реакції $a + X \rightarrow C \rightarrow b + Y$, що йде через складене ядро (чи резонанс) C зі спіном I^C , у випадку якщо у вхідному ($a + X$) і ви-хідному ($b + Y$) каналах орбітальний момент $l = 0$, ф. Б.-В. для перерізу реакції поблизу енергії резонансу E_0 має вигляд

$$\sigma_{if} = \pi D^2 \frac{2I^C + 1}{(2I_a + 1)(2I_x + 1)} \frac{\Gamma_i^C \Gamma_f^C}{(E + E_0)^2 + \Gamma^2 / 4}$$

Тут індекси i та j позначають вхідний і вихідний канали, $\lambda = h [(m_a + m)/(2m_a m E)]^{1/2}$ - довжина хвилі де Бройля m_a, m, I_a, I_x - маси та спіни частинки a і X ; Γ_i^C, Γ_f^C - парціальні ширини рівня складеного ядра C , пов'язані з імовірностями його розпаду каналами i та f , $\Gamma = \Gamma_i$ - повна ширина рівня.

ф. Бру́кса-Хе́ррінга (рос. формула Брукса-Херрінга; англ. **Brooks-Herring formula**) - визначає час вільного пробігу носіїв заряду в напівпровідниках в умовах, коли розсіяння носіїв відбувається переважно на йонізованих домішках (низькі

температури, високі концентрації домішок). Ф. Б.-Х. має вигляд:

$$\tau(E) = \frac{\varepsilon^2 \sqrt{2 m^* E^3}}{\pi e^4 N \Phi(x)}, \text{ де } \tau - \text{ час вільного}$$

пробігу носія заряду з енергією E ; e - заряд електрона, ε - діелектрична проникність, m^* - ефективна маса носіїв, N - концентрація домішок, $\Phi(x) = \ln(1+x) - x/(1+x)$, де $x = 8m^*E/h^2q^2$,

q - величина, обернена дебаївському радіусу екранування.

ф. Вайцзекера (рос. **формула Вайцзекера** англ. **Weizsäcker formula**) - напівемпірична залежність енергії зв'язку ядра $E_{зв}$ від масового числа A і заряду Z , яка базується на краплинній і статистичній моделях ядра. Є сумою об'ємної, поверхневої, кулонівської, парної енергій і так званого ізотопічного члена:

$$E_{зв}(\text{MeV}) = 15,75A - 17,8A^{2/3} - 0,71Z^2/A^{1/3} + 34\delta A^{-3/4} - 94,8(A/2 - Z)^2/A,$$

де $\delta = 1, 0, -1$ відповідно для парно-парних, парно-непарних, непарно-непарних ядер. Див. також **модель ядра краплинна**

ф. Вайсбаха (рос. **формула Вайсбаха** англ. **Weisbach equation**) - те саме, що **формула Вейсбаха**

ф. Вейсбаха [формула Вайсбаха] (рос. **формула Вейсбаха**, **формула Вайсбаха** англ. **Weisbach equation**) - формула для розрахунку втрат напору на місцевих опорах при течії нестисливої рідини в каналах: $h = \zeta v^2/(2g)$, де h - місцева втрата напору, v - середня швидкість за місцем, де відбувається втрата напору, ζ - коефіцієнт місцевого опору. Запропонована Ю. Вейсбахом (Ю. Вайсбахом) [J. Weisbach], 1855.

ф. Віна (рос. **формула Віна**; англ. **Wien's displacement law**) - те саме, що **закон зміщення Віна**.

ф. Гаусса-Остроградського (рос. **формула Гаусса-Остроградского** англ. **Gaussian formula**) - одна з основних інтегральних теорем векторного аналізу, що пов'язує об'ємний інтеграліз поверх-

невим: $\oint_{\partial V} a_n dS = \int_V \text{div } \mathbf{a} dV$. Тут ∂V - за-

мкнута поверхня, що обмежує тривимірну область V , a_n - проекція вектора $\mathbf{a} = \mathbf{a}(r)$ на зовнішню нормаль до поверхні. Отримана Дж.Грінном [G.Green] і М.В. Остроградським 1828, для окремого випадку К.Ф. Гауссом 1813. Ф. Г.-О. стверджує, що потік векторного поля через замкнуту поверхню (ліва частина рівності) дорівнює повній силі джерел цього поля, які містяться всередині поверхні (права частина).

ф. Гелл-Манна-Нісідзіми (рос. **формула Гелл-Манна-Нисидзими** англ. **Gell-Mann-Nishijima formula**) - виражає значення (в одиницях e) електричного заряду Q адрона, що належить даному ізотопічному мультиплету, через значення третьої проекції ізотопічного спіну I_3 , що його характеризує, і гіперзаряд Y : $Q = I_3 + SY$. Запропонована М. Гелл-Манном і незалежно К. Нісідзімою [K. Nishijima] у 1953 для опису електричних зарядів дивних частинок. При цьому вважалося, що $Y = B + S$, де B - баріонне число, S - дивність. Надалі з'ясувалося, що формула може бути використана і для опису електричних зарядів будь-яких адронів (див. також **гіперзаряд**), а також лептонів і кварків.

ф. Даламбера (рос. **формула Даламбера**; англ. **d'Alembert analogy**) - формула, яка описує розв'язок задачі Коші для одновимірного хвильового рівняння.

ф. Дарсі (рос. **формула Дарси**; англ. **Darcy formula**) - формула, яка являє собою основний закон ламінарної фільтрації: $u = kI$, де u - швидкість фільтрації, k - коефіцієнт, що характеризує ступінь проникності розглядуваного поруватого тіла, I - п'єзометричний нахил.

ф. Дарсі-Вайса [формула Дарсі-Вейса] у гідравліці (рос. **формула Дарсі-Вайса** [формула Дарсі-Вейса] в гідравліке; англ. **Darcy-Weiss formula in hydraulics**) - формула,

що визначає величину втрат напору на тертя при русі рідини у трубах: $h_v = \lambda v^2 / (2dg)$, де λ – коефіцієнт гідравлічного тертя, l – довжина і d – діаметр труби, v – середня швидкість руху, g – прискорення вільного падіння.

ф. Дарсі–Вейса у гідравліці (рос **формула Дарси–Вейса** в гидравлике; англ **Darcy-Weiss formula** in hydraulics) – те саме, що **формула Дарсі–Вайса**.

ф. Деландра (рос **формула Деландра** англ **Delendre formula**) – вираз, який описує коливальну структуру електронних спектрів молекул: $\nu = \nu_0 + \omega'v - \omega'x'(v')^2 - \omega v + \omega x v^2$, де ν – частота розглядуваної смуги, ν і ν' – квантові числа коливальних рівнів, ν_0 – частота смуги, яка відповідає переходам між рівнями $\nu=0, \nu'=0, \omega$ і ω' – коливальні частоти, x і x' – коефіцієнти ангармонічності; величини зі штрихами належать до верхнього, без штрихів – до нижнього електронного станів молекули. Див. також **спектри молекулярні**

ф. Друде (рос **формула Друде**; англ **Drude formula**) – формула, що описує залежність провідності σ металу від частоти ω зовнішнього електричного поля: $\sigma(\omega) = \sigma_0(1 + i\omega\tau)/(1 + \omega^2\tau^2)$, де σ_0 – статична провідність, τ – час вільного пробігу електрона. Співвідношення $\sigma_0 = ne^2\tau/m$, де n – концентрація вільних електронів, m, e – маса і заряд електрона, також часто називають **ф. Д.**

ф. Кірхгофа (рос **формула Кірхгофа** англ **Kirchhoff formula**) – формула, що виражає регулярний розв'язок $u(x, t)$ неоднорідного хвильового рівняння у тривимірному просторі $\Delta u - c^2 u_{tt} = f(x, t)$ через початкові дані задачі Коші $u(x, 0) = \varphi(x), u_t(x, 0) = \rho(x)$ й об'ємний запізнений потенціаліз густиною $f(x, t)$:

$$u(x, t) = v(x, t) + (4\pi c^2 t)^{-1} \int_S \varphi(y) dS_y + (4\pi c^2)^{-1} (\dot{Y}/t) t^{-1} \int_S \rho(y) dS_y,$$

де $\rho(x), \varphi(x)$ – відповідні двічі і тричі неперервно диференційовні функції, S – сфера радіуса $ct = |x - y| = [(x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2 + (x_3 - y_3)^2]^{1/2}$ із центром у точці $x, x = (x_1, x_2, x_3), y = (y_1, y_2, y_3)$,

$$v(x, t) = - \int_{r < ct} (4\pi r)^{-1} f(y, t - r/c) dy,$$

$r = |x - y|$, а $f(x, t)$ – двічі диференційовна функція.

ф. Клаузіуса-Моссотті (рос **формула Клаузіуса-Моссотті** англ **Klausius-Mossotti formula**) – наближено виражає залежність діелектричної проникності ϵ діелектрика від поляризованості α складових його частинок (молекул, атомів, іонів) і від їхнього числа N в 1 см^3 : $\frac{\epsilon - 1}{\epsilon + 2} = \frac{4\pi}{3} N \alpha$. Ф.

К.–М. застосовна для всіх неполярних діелектриків, для яких виконується співвідношення $E_{\text{лок}} = E_{\text{сер}} + (4\pi/3)P$, правильне лише в тому випадку, коли положення частинки має симетрію не нижче кубічної. Тут $E_{\text{лок}}$ – локальне поле, що діє на кожну частинку, яка поляризується, $E_{\text{сер}}$ – середнє макроскопічне поле, P – дипольний електричний момент одиниці об'єму діелектрика, який називається поляризацією.

ф. Клейна-Нісіни (рос **формула Клейна-Нисини**; англ **Klein-Nishina formula**) – те саме, що **формула Кляйна-Нісіни**.

ф. Кляйна-Нісіни [**формула Клейна-Нісіни**] (рос **формула Кляйна-Нисини**, **формула Клейна-Нисини**; англ **Klein-Nishina formula**) – вираз для диференціального перерізу $d\sigma$ розсіяння фотона на електроні (див. також **Комптон-ефект**). У лабораторній системі координат

$$d\sigma = \frac{1}{2} r_0^2 \left(\frac{\omega_1}{\omega_2} + \frac{\omega_2}{\omega_1} - \sin^2 \theta \right) d\Omega_2, \text{ де}$$

ω_1 і ω_2 – частоти надхідного і розсіяного фотона, $d\Omega_2$ – елемент просторового кута для розсіяного фотона, θ – кут розсіяння, параметр $r_0 = e^2/m_e c^2 = 2,8179410^{13}$ см – т. зв. класичний радіус електрона (e і m_e – заряд і маса електрона, c – швидкість світла). Частоти ω_1 і ω_2 пов'язані співвідношенням Комптона: $\omega_2 = \omega_1 [1 + (h\omega_1/c^2)(1 - \cos\theta)]^{-1}$ (h – стала Планка).

ф. Конвелл-Вайскопфа (рос. **формула Конвелл-Вайскопфа** англ. **Conwell-Weiskopf formula**) – визначає час τ релаксації імпульсу носіїв заряду в напівпровідниках з енергією E при їхньому розсіянні на йонах домішки. Ф. К.-В. має

$$\text{вигляд } \frac{1}{\tau} = \frac{\pi e^4 N}{2^{1/2} \epsilon^2 m^{1/2} E^{3/2}} \ln \left(\frac{\epsilon E}{2 N^{1/3}} \right)$$

де e – заряд електрона, ϵ – діелектрична проникність кристала, N – концентрація йонів домішки, m – ефективна маса носіїв заряду.

ф. Ланжевєна-Дебая (рос. **формула Ланжевєна-Дебая** англ. **Langevin-Debye formula**) – виражає залежність діелектричної проникності ϵ полярного діелектрика від дипольного електричного моменту r його складових молекул. Ф. Л.-Д. є узагальненням формули Клаузіуса-Моссотті на випадок полярного діелектрика і враховує залежність ϵ від температури. Ф. Л.-Д. має вигляд: $(\epsilon - 1)/(\epsilon + 2) = (4\pi N/3)[\alpha_0 + r^2/(3kT)]$; тут N – число молекул в одиниці об'єму, α_0 – поляризованість пружного зсуву, T – температура.

ф. Ленгмюра (рос. **формула Ленгмюра** англ. **Langmuir formula**) – аналітична залежність електричного струму між двома електродами у вакуумі від різниці потенціалів U між ними. Ф. Л. справедлива при струмах, менших струму насичення. Конкретний вигляд ф. Л. залежить від форми електродів і геометрії міжелектродного простору, але при всіх

простих геометріях струм виявляється пропорційним $U^{3/2}$.

ф. Лоренца-Лоренца (рос. **формула Лоренца-Лоренца** англ. **Lorentz-Lorentz formula**) – пов'язує показник заламу n речовини з електронною поляризованістю $\alpha_{ел}$ частинок, що його складають (атомів, молекул, іонів). Встановлена в 1880 Х.А. Лоренцом і незалежна від нього Л. Лоренцом. Ф. Л.-Л. має вигляд $(n^2 - 1)/(n^2 + 2) = (4\pi/3)N\alpha_{ел}$, де N – число частинок, що поляризуються, в одиниці об'єму.

ф. Мотта (рос. **формула Мотта** англ. **Mott formula**) – диференціальний ефективний переріз пружного розсіяння релятивістських електронів у кулонівському полі ядра в борнівському наближенні теорії зіткнень при нехтуванні розмірами віддачею ядра (для точкового нескінченно важкого заряду Ze).

ф. Найквіста (рос. **формула Найквіста** англ. **Nyquist formula**) – співвідношення, що описує розподіл за частотами теплових флуктуацій струму або напруги в квазістаціонарному пасивному електричному колі. Встановлена Х. Найквістом (Н. Nyquist), 1927, який показав, що флуктуації струму в колі можна розглядати як наслідок флуктуацій випадкової ерс, локалізованої в колі. Ф. Н. справедлива для досить низьких частот і високих температур ($\hbar\omega \ll kT$) і може бути застосована до провідників, для яких на даній частоті можна знехтувати впливом струму зміщення.

ф. Неймана (**формула Ноймана**) (рос. **формула Неймана**, **формула Ноймана** англ. **Neumann formula**) застосовується для розрахунку взаємної індуктивності між геометрично лінійними контурами, коли перерізи контурів малі порівняно з найменшою відстанню між елементами контурів.

ф. Ноймана (рос. **формула Ноймана** англ. **Neumann formula**) – те саме, що **формула Неймана**

ф. Орнштайна-Цернике (рос. **формула Орнштейна-Цернике** англ.

Ornstein-Zemike formula) – те саме, що **формула Орнштейна-Церніке**

ф. Орнштейна-Церніке [формула Орнштейна-Церніке] (рос. формула Орнштейна-Церніке англ. **Ornstein-Zemike formula**) – визначає вигляд кореляційної функції флуктуацій густини

$$\delta n(\mathbf{r}) = n(\mathbf{r}) - \langle n(\mathbf{r}) \rangle$$

поблизу критичної точки

$$C(r) = \langle \delta n(0) \delta n(r) \rangle = (T/[4\pi r_c^2])(\partial n / \partial \mu)_T r^{-1} \exp(-r/r_c).$$

Тут T – абсолютна температура в енергетичних одиницях, μ – хімічний потенціал, r_c – радіус кореляції, $\langle \dots \rangle$ означає усереднення за статистичним ансамблем. Ф. О.-Ц. виведена без урахування взаємодії флуктуацій і є окремим випадком виразу для кореляційних функцій параметра порядку в теорії Ландау фазових переходів 2-го роду.

ф. Планка (рос. формула Планка англ. **Planck formula**) – див. закон випромінювання Планка

ф. Пуассона (рос. формула Пуассона англ. **Poisson formula**) – формула, що подає єдиний класичний розв'язок $u(\mathbf{x}, t)$ задачі Коші для хвильового рівняння у тривимірному просторі-часі.

ф. Резерфорда (рос. формула Резерфорда англ. **Rutherford formula**) – формула для ефективного перерізу розсіяння нерелятивістських заряджених точкових частинок, які взаємодіють за законом Кулона. У системі центра інерції частинок, які зіштовхуються, має вигляд $d\sigma/d\Omega = [(Z_1 Z_2 e^2)/2m v^2]^2 / \sin^4(\theta/2)$, де $d\sigma/d\Omega$ – переріз розсіяння в одиничний просторовий кут, θ – кут розсіяння, $m = m_1 m_2 / (m_1 + m_2)$ – зведена маса, m_1, m_2 – маси частинок, які зіштовхуються, v – їхня відносна швидкість, $Z_1 e, Z_2 e$ – електричні заряди частинок (e – елементарний електричний заряд).

ф. Саха (рос. формула Саха англ. **Saha formula**) – формула, що визначає ступінь термічної іонізації у газі, який перебуває у стані термодинамічної рівноваги. Ф. С. має вигляд

$$\alpha^2 / (1 - \alpha^2) = (2g_i / g_a) (2\pi m_e / h^2)^{3/2} (kT)^{5/2} / p \exp(-W_i / kT),$$

де α – ступінь іонізації, T – абсолютна температура, p – тиск, W_i – енергія іонізації атома, g_a і g_i – статистичні ваги нейтрального атома та йона, m – маса електрона, k – стала Больцмана, h – стала Планка.

ф. Стірлінга (рос. формула Стирлінга англ. **Stirling formula**) – наближена формула, яка дозволяє обчислювати факторіали чисел $n!$ $\approx \sqrt{2\pi n} n^n e^{-n}$. Ф. С. застосовується у теорії ймовірностей і в математичній статистиці.

ф. Стокса (рос. формула Стокса англ. **Stokes formula**) – формула, яка встановлює, що циркуляція векторного поля \vec{a} по контуру L дорівнює потоку вихора поля через поверхню S , обмежену цим контуром (див. також теорія поля):

$$\oint_L \vec{a} \cdot d\vec{r} = \iint_S \text{rot} \vec{a} \cdot d\vec{S},$$

де n – вектор зовнішньої нормалі до поверхні.

ф. Торрічеллі (рос. формула Торрічеллі англ. **Torricelli formula**) – формула для швидкості витікання рідини з отвору у відкритій посудині, згідно з якою швидкість v залежить лише від висоти h рівня рідини у посудині і однакова для всіх рідин: $v = \sqrt{2gh}$, де g – прискорення вільного падіння.

ф. Циолковського (рос. формула Циолковського англ. **Ciolkowski formula**) – формула, яка визначає максимальну швидкість ракети в кінці активної ділянки траєкторії при польоті поза полем сил. Див. також динаміка ракет.

ф. Штейнмеца (рос. формула Штейнмеца англ. **Steinmetz formula**) – емпірична формула, яка визначає втрати електромагнітної енергії на гістерезис при циклічному перемагніченні феромагнетиків: $p = \eta B_m^\alpha$, де p – віднесена до одиниці маси та об'єму феромагнетика енергія, яка перетворюється у тепло при його перемагніченні за симетричним циклом, B_m – максимальна індукція циклу, η

- коефіцієнт, який залежить як від матеріалу зразка, так і від індукції поля.

ф-ли Гріна (рос **формулы Грина** англ **Green formulas**) - формули, що пов'язують між собою інтеграли різних типів. Найпростіша з них пов'язує інтеграл по двовимірній області G через інтеграл по її межі S :

$$\int_G (P dx + Q dy) = \int_S \frac{Q}{x} - \frac{P}{y} dx dy,$$

Л. Ейлер (Л. Ойлер) [L. Euler], 1771. Відомо також формула, виведена Дж. Грінном [G. Green, 1828]:

$$\int_V (\nabla v - v \nabla u) dV = \int_S \frac{Wb}{n} - v \frac{u}{n} S,$$

де V - тривимірна область, S - її межа, Δ - оператор Лапласа, $\partial/\partial n$ - похідна за напрямком зовнішньої нормалі до S . Ця формула справедлива й у k -вимірному просторі, існують також узагальнення її на випадок довільних лінійних диференціальних операторів. За допомогою ф. Г. одержують інтегральні представлення для розв'язків різноманітних крайових задач.

ф-ли Гріна-Кубо (рос **формулы Грина-Кубо** англ **Green-Kubo formulas**) - те саме, що **формули Кубо**

ф-ли Кубо [**формули Гріна-Кубо**] (рос. **формулы (Грина-)Кубо** англ **(Green-)Kubo formulas**) - виражають лінійну реакцію статистичної системи на змінне зовнішнє збурення. Ф. К. дозволяють виразити кінетичні коефіцієнти лінійних дисипативних процесів (дифузії, в'язкості, теплопровідності) через рівноважні часові кореляційні функції потоків (речовини, імпульсу, тепла). М. Грін [M. Green], 1952-1954; Р. Кубо [R. Kubo], 1957). При виведенні ф. К. припускається, що система описується статистичним оператором (матрицею густини), яка задовольняє квантове рівняння Ліувілля, і при $t \rightarrow -\infty$ перебуває в стані статистичної рівноваги, якому відповідає рівноважний статистичний оператор канонічного або великого канонічного

ансамблю Гіббса. Під впливом адіабатичного включення зовнішнього поля, якому відповідає збурення H_t^1 , середнє значення динамічної змінної A у момент часу t в лінійному за H_t^1 наближенні набуває значень

$$\langle A \rangle^t = \langle A \rangle_0 + \int_0^t (1/i\hbar) \langle [A(t), H_{ty}^1(t')] \rangle_0 dt,$$

$A(t) = \exp(iHt/\hbar) A \exp(-iHt/\hbar)$ - оператору представленийі Гайзенберга, $\langle \dots \rangle_0$ - усереднення з рівноважним статистичним оператором. Ф. К. дають мікроскопічні вирази для кінетичних коефіцієнтів. Ці формули застосовують до газів, рідин і твердих тіл, як для класичних, так і для квантових систем. Ф. К. є одним із найважливіших результатів статистичної теорії незворотливих процесів.

ф-ли редукційні (рос **формулы редукционные** англ **reduction formulas**) - правила обчислення елементів матриці розсіяння (S) в аксіоматичній квантовій теорії поля. Конкретний вигляд редукційних формул залежить від вибору первісних об'єктів у конкретному варіанті теорії.

ф-ли Френеля (рос **формулы Френеля** англ **Fresnel formulas**) - формули, які визначають амплітуди і фази відбитої та заламленої плоских хвиль, що виникають при падінні плоскої монохроматичної світлової хвилі на нерухому плоску межу розділу двох однорідних середовищ. Для світла, поляризованого паралельно площині падіння, електричний вектор

R_p відбитої хвилі та електричний вектор D_p пропущеної хвилі виражаються через електричний вектор E_p надхідної хвилі

$$\text{за допомогою формул } R_p = \frac{tg(\varphi - \psi)}{tg(\varphi + \psi)} E_p,$$

$$D_p = \frac{2 \sin \psi \sin \varphi}{\sin(\varphi + \psi) \cos(\varphi - \psi)} E_p, \text{ де } \varphi \text{ і } \psi -$$

відповідно кути падіння та заламу. У випадку світла, поляризованого перпендикулярно площині падіння, ф. Ф. мають вигляд

$$R_s = -\frac{\sin(\varphi - \psi)}{\sin(\varphi + \psi)} E_s, D_s = \frac{2 \sin \psi \cos \varphi}{\sin(\varphi + \psi)} E_s.$$

Основні висновки з ф. Ф. див. також у статтях **відбивання світла та залом світла**

Фли Чаплігіна (рос **формулы Чаплыгина** англ **Charlygin formulas**) – формули для підіймальної сили та аеродинамічного моменту, які діють на профіль крила в плоскопаралельному потоці ідеальної нестисливої рідини.

ФОРСТЕРИТ, -у (рос **форстерит** англ **forsterite**) – мінерал складу $Mg_2[SiO_4]$, належить до групи **олівіну**.

ФЇСФОР, -у (рос **фосфор** англ **phosphorus**), Р – хімічний елемент V групи періодичної системи елементів. Порядковий номер 15, ат вага 30,9738. Має один стабільний ізотоп P^{31} . Електронна конфігурація $3s^2 3p^3$. Відомі кілька алотропічних модифікацій ф.: білий, червоний, коричневий, чорний ф.

ФЇСФЇР, -а (рос **фосфор** англ **phosphor [material]**) – див. **кристалофосфр**.

ФЇСФЇРЇГРФІЯ (рос **фосфорография** англ **phosphor(phot)ography**) – фотографування у світлі фосфоресценції за допомогою спеціальних екранів, чутливих до інфрачервоного світла. Інфрачервоне підсвічення фосфоресцентного екрана призводить до гасіння фосфоресценції і утворення світлого негативного зображення на екрані. В іншому методі кристалофосфр під дією інфрачервоного випромінювання дає спалах видимого світла, і на екрані утворюється позитивне зображення.

ФЇСФЇРОСКЇП, -ів, мн. (рос **фосфороскопы** англ **phosphoroscopes**) – прилади для вимірювання тривалості та визначення закону загасання фосфоресценції у межах 10^{-1} – 10^{-7} сек. Головним елементом ф. є обертовий

диск, за допомогою якого люмінофор освітлюється короткими світловими імпульсами збуджувального світла. У проміжках між імпульсами речовина висвічується і реєструється найчастіше фотоелектронним помножувачем із наступною реєстрацією на екрані осцилографа або за допомогою гальванометра.

ФЇТ, -а, ф (рос **фот** ф; англ **phot**, ph) – одиниця вимірювання освітленості у системі світлових одиниць СГСЛ (*см-г-сек-люмен*). 1 ф. – освітленість поверхні в 1 см^2 рівномірно розподіленим світловим потоком в 1 лм $1 \text{ ф} = 10^4 \text{ люкс}$

ФЇТОГРФІЯ як область науки й техніки (рос **фотография** как область науки и техники; англ **photography**) – 1) сукупність методів автоматичного отримання фіксованих у часі матеріальних зображень предметів і реєстрації випромінювань. Ф. використовує світлочутливі речовини, головним чином галогеніди срібла ($AgBr$, $AgCl$ і AgI), здатні перетворюватись у результаті дії на них світла (див. також **матеріали фотграфіні**). Під дією світла у світлочутливому шарі відбуваються процеси ультраслабкого фотохімічного розкладу кристалів галоїдного срібла і утворюється приховане фотографічне зображення, яке підсилюється у мільйони разів шляхом фотографічного проявлення. В основі ф. можуть також лежати фотоелектричні процеси на поверхні тонкого шару наелектризованого напівпровідника, які дають фотографічне зображення за рахунок зняття електричного заряду на засвічених ділянках поверхні (електрофотография). За призначенням ф. ділиться на художню, науково-технічну, реєстраційну і репродукційну. За часовим характером зображення ф. поділяється на статичну і динамічну – кінематографію (див. також **кінозйомка сповільнена** і

кінозйомка швидкісна. За просторовим характером зображення ф. поділяється на площинну і об'ємну, стереоскопічну (стереофотографія). Фотографічні зображення можуть бути чорнобілими (монохромними), забарвленими (одноколірними) і багатоклірними, рельєфними. 2) Те саме, що **фотозйомка**

ф. кольорова (рос. **фотография цветная** англ. **color photograph**) - див. **фотографія, матеріали фотографічні**

ф. спектросональна (рос. **фотография спектросональная** англ. **spectral zonal photography spectrozonal photography**) - те саме, що **фотозйомка спектросональна**

ф. точна (рос. **фотография точная** англ. **precise photography**) - метод творення фотографічного зображення або геометричних фігур у певному масштабі з високою точністю. Ф. т. використовується для виготовлення шкал, решіток, мір, трафаретів тощо.

ф. швидкісна (рос. **фотография скоростная** англ. **speed photography**) - фотографування з надзвичайно короткими витримками окремих фаз швидкоплинних процесів.

ФОТОГРАФУВАННЯ (рос. **фотографирование** англ. **photographing, photographic work, still photography, photography**) - див. **фотозйомка**

ФОТОДИСОЦІАЦІЯ (рос. **фотодиссоциация** англ. **photochemical dissociation**) - те саме, що **фоторозпад**

ФОТОДІОД, -а (рос. **фотодиод** англ. **photodiode, photosensitive diode, photo detector, photoelectric cell, absorber diode photocell**) - напівпровідниковий прилад, дія якого заснована на вентильному фотоелементі. Ф. являє собою *p-n*-перехід, як і фотоелемент із запиральним шаром. Під дією світлана *n*-область (базу) поблизу її поверхні генеруються пари електрон-дірка, і в

результаті струм через ф. збільшується. Порівняно з фотоелементом, ф. має меншу вагу і габарити, високу інтегральну чутливість, потребує менших робочих напруг. Див. також **діод напівпровідниковий**

ФОТОЕЛЕМЕНТ, -а (рос. **фотоэлемент** англ. **light cell, photosensitive cell, light-sensitive device, photoelectric device, photosensitive device, photovoltaic cell, solar cell, light-sensitive element, electric eye, photocell**) - прилад, який генерує ерс під дією електромагнітного випромінювання оптичного діапазону. До таких приладів належать фотоелемент із запиральним шаром, заснований на вентильному фотоелементі, фотоелемент із зовнішнім фотоелементом, який використовує фотоелектронну емісію.

ф. вентильний (рос. **фотоэлемент вентильный** англ. **photovoltaic device, barrier-layer photocell, rectifier photocell**) - те саме, що **фотоелемент із запиральним шаром**

ф. із запиральним шаром [**фотоелемент вентильний**] (рос. **фотоэлемент с запирающим слоем, фотоэлемент вентильный** англ. **photovoltaic device, barrier-layer photocell, rectifier photocell**) - напівпровідниковий прилад, який безпосередньо перетворює світлову енергію в електричну. Дія прилада заснована на вентильному фотоелементі. Найбільш поширені ф. із з. ш., які застосовують Se, Ag₂S, Si, Ge, CdS, GaAs, InAs, InP, CdTe, AlSb. Застосовуються в автоматиці, для перетворення сонячної енергії в електричну.

ф. із зовнішнім фотоелементом (рос. **фотоэлемент с внешним фотоэффектом** англ. **photoemissive diode, photoemissive device**) - вакуумний або газонаповнений прилад, дія якого заснована на емісії електронів у вакуум під дією світла (див. також **фотоелемент зовнішній**). Основними елементами прилада є фотокатод і колектор електронів (анод).

Світловий потік падає на фотокатод і викликає фотоелектронну емісію. При додатній напрузі на аноді відносно катода у вакуумному проміжку виникає потік вільних електронів, який створює струму колі. Основними характеристиками ф. із з. ф. є спектральна чутливість, яка визначає область спектру, де можна застосовувати даний прилад, вольтамперна характеристика – залежність фотоструму від анодної напруги при сталому світловому потоці, світлова характеристика – залежність фотоструму від світлового потоку, та частотна характеристика – залежність амплітуди змінної складової фотоструму від частоти модуляції світлового потоку.

ФОТОЕМІСІЯ [фотоефект зовнішній, емісія фотоелектронна] (рос. фотоэмиссия, фотозффект внешний, эмиссия фотоэлектронная англ. photoemission, photoelectric effect, photoemissive effect, extrinsic photoeffect, photoelectric emission) – емісія електронів із речовини під дією електромагнітного випромінювання. Елементарний акт ф. складається із трьох процесів: поглинання фотона електроном; рух електрона, що має надлишкову енергію, до поверхні тіла; проходження електрона крізь поверхневий потенціальний бар'єр. Основними закономірностями ф. є: 1) кількість емітованих електронів пропорційна інтенсивності випромінювання; 2) для кожної речовини при певному стані її поверхні та цілковитому нулі температури існує гранична частота, нижче якої ф. не спостерігається; 3) максимальна кінетична енергія фотоелектронів лінійно зростає частотою випромінювання і не залежить від його інтенсивності.

ФОТОЕРС (рос. фотоЭДС англ. photovoltage, photoelectromotive force, open circuit voltage).

ф. вентильна (рос. фотоЭДС вентильная англ. valve photovoltage, valve photoelectromotive force) – ерс, що виникає в результаті просторового розділення електронно-діркових пар, які генеруються світлом у напівпровіднику, електричним полем $p-n$ -переходу, гетеропереходу, при електродного бар'єру (див. також явища фотогоальваномагнітні).

ф. високовольтна (рос. фотоЭДС высоковольтная англ. high-voltage photoelectromotive force) – аномальна ерс, що виникає уздовж освітлюваної поверхні напівпровідника або діелектрика і пропорційна довжині освітленої області. Ф. в. може перевищувати 10^3 В (див. також явища фотогоальваномагнітні).

ФОТОЕФЕКТ, -у (рос. фотозффект англ. photoeffect).

кристал-фотоефект (рос. кристалл-фотозффект англ. Dember effect) – те саме, що ефект Дембера.

ф. багатофотонний (рос. фотозффект многофотонный англ. multiphoton photoeffect) – термін, що поєднує ряд фотоелектричних явищ, при яких зміна електропровідності, виникнення ерс чи емісія електронів відбуваються внаслідок поглинання електроном речовини (тобто в зв'язаному стані) двох чи більше фотонів в одному елементарному акті.

ф. зовнішній (рос. фотозффект внешний англ. photoelectric effect, photoemissive effect, extrinsic photoeffect) – те саме, що фотоемісія

ф. ядерний (рос. фотозффект ядерный англ. nuclear photoeffect) – вид ядерних реакцій під дією γ -квантів, у результаті яких із ядра вилітає протон.

ФОТОЗЙОМКА [фотографування, фотографія] (рос. фотозсьемка, фотозграфирование, фотография англ. photographing, photography, photographic work, still photography).

ф. спектрозональна [фотографія спектрозональна] (рос. фотозсьемка

спектрозональна, фотографія
спектрозональна *англ spectral zonal*
photography, spectrozonal photography
 – фотографування об'єкта в кількох спектральних ділянках і наступне одержання одного зображення, яке має певний збільшений кольоровий контраст з метою кращого виявлення об'єктів та їх деталей.

ФОТОЙОНІЗАЦІЯ [іонізація фото електрична, йонізація фотоелектрична] (*рос фотоионизация, ионизация фотоэлектрическая* *англ photoionization, photoelectric ionization, photodetachment*) – процес іонізації атомів і молекул газу в результаті поглинання фотонів. Точна теорія ф. розвинена лише для воднеподібних атомів, її можна більш або менш задовільно застосувати для електронів, близьких до ядра, і для високих збуджених рівнів валентного електрона. Характеристикою ф. є ефективний переріз іонізації.

ФОТОКАТОД, -а (*рос фотокатод* *англ photocathode, photoelectric cathode, photoemissive cathode, photoemitter cathode, photoemitter*) – катод електровакуумних приладів, який емітує електрони під дією світла в результаті зовнішнього фото ефекту. Основними параметрами ф. є спектральна чутливість – відношення фотоелектронного струму в режимі насичення до потоку монохроматичного випромінювання, інтегральна чутливість – відношення повного фотоструму до світлового потоку від стандартного джерела світла. Ф. – це металеві або напівпровідникові шари великої поверхні, нанесені на металеву пластинку або скло (підкладинку). Зокрема, використовують сурм'яно-цезієвий, багатолужний, бісмут-срібно-цезієвий, срібно-киснево-цезієвий ф.

ФОТОЛІЗ, -у (*рос фотолиз* *англ photolysis*) – те саме, що фоторозпад

ФОТОЕЛЕКТРОЛЮМІНЕСЦЕНЦІЯ (*рос. фотоэлектр люминесценция; англ. photoelectroluminescence*) – те саме, що електрофотолюмінесценція.

ФОТОЛЮМІНЕСЦЕНЦІЯ (*рос фотолюминесценция* *англ photoluminescence*) – люмінесценція, збуджувана електромагнітним випромінюванням видимої або ультрафіолетової області. Спектри ф., залежні від речовини та умов збудження, можуть бути лінійчастими, смугастими та суцільними. Зв'язок між спектрами поглинання і ф. складних молекул визначається правилом Стокса, правилом дзеркальної симетрії Льовшина та універсальним співвідношенням Степанова. Великий вплив на властивості ф. здійснює агрегатний стан речовини. *Див. також спектроскопія кристалів, екситон, фосфоресценція*

ФОТОМЕТР, -а (*рос фотометр* *англ photometer*) – прилад, який слугує для вимірювання фотометричних величин. Для кожної з цих величин застосовуються різні типи фотометрів. Освітленість вимірюється люксметрами; для вимірювання сили світла слугують: фотометрична лава, свічкомири та інші універсальні прилади; світловий потік визначають за допомогою кулястого фотометра; яскравість вимірюють яскравостемірами; коефіцієнти пропускання та відбивання визначають спектрофотометрами. Колір вимірюється колориметрами. Залежно від типу приймача, ф. бувають візуальними (приймачем є око) та фізичними (фотоелектричними). Часто ф. називають різноманітні денситометри, нефелометри та інші подібні прилади.

ф. кулястий [куля Ульбрихта світло вимірювальна] (*рос фотометр шаровой, шар Ульбрихта светоизмерительный* *англ globe photometer, sphere photometer, Ulbricht globephotometer*) – фотометр для вимірювання світлового потоку, середньої сили світла, коефіціє-

нтів пропускання та відбивання розсіювальних матеріалів. Ф. к. має форму сфери, внутрішня поверхня якої вкрита білою дифузно відбивальною фарбою і має вікно, через яке може виходити дифузно розсіяне світло, що реєструється фотоелементом. Досліджуване джерело світла поміщають в середину сфери, а між джерелом і вікном розміщують непрозорий екран. Значення світлового потоку пропорційне освітленості у площині вікна, створюваній дифузно розсіяним світлом.

ФОТОМЕТРІЯ (рос. **фотометрия** англ. **photometry, photometric measurements**) – розділ фізичної оптики, присвячений вимірюванню електромагнітного випромінювання оптичного діапазону. Основними світловими величинами, що вимірюються у ф., є освітленість, сила світла, світловий потік, яскравість. Для їх вимірювання використовують фотометри. Як приймачі світла у фізичній ф. застосовують фотоелементи, фотоелектронні помножувачі, фотографічні матеріали.

ф. гетерохромна (рос. **фотометрия гетерохромная** англ. **heterochromatic photometry**) – підрозділ фотометрії, у якому розглядаються методи порівняння інтенсивності різнобарвних (гетерохромних) випромінювань. При візуальному фотометруванні розходження кольорів порівнюваних випромінювань призводить до збільшення похибки, що можна подолати, наприклад, за допомогою так званого миготливого фотометра. При цьому обидва порівнювані гетерохромні світлові потоки надходять в око по чергово. Якщо швидкість зміни світлових потоків (мігтіння) збільшувати, то настане такий момент, коли око перестане сприймати розходження в кольорах порівнюваних світлових потоків. При цій швидкості проводять фотометрування.

ф. полуменна (рос. **фотометрия пламенная** англ. **flame photometry**) – один із видів емісійного спектрального аналізу,

джерелом збудження в якому є газове полум'я, що виникає при горінні світільного газу, водню, ацетилену або дициану. Застосовується головним чином для кількісного визначення у розчинах таких елементів, як Li, Na, K, Rb, Cs, Ca, Sr, In, Tl за атомними лініями або молекулярними смугами з низькими потенціалами збудження. Приймачами у ф. п. є фотоелементи, фотоелектронні помножувачі, реєстраторами – гальванометри, самозаписувачі. Для ф. п. існують також спеціальні полуменні спектрофотометри.

ф. фотографічна (рос. **фотометрия фотографическая** англ. **photographic photometry**) – розділ фотометрії, який використовує для кількісної оцінки світлової енергії фотографічні матеріали. Порівняно з фотоелектричними методами фотометрії, ф. ф. застосовується тоді, коли інтенсивності випромінювання, поглинання або розсіяння дуже малі або коли потрібно одночасно одержати відомості про ряд випромінювань чи властивості предметів, розподілених у просторі.

ФОТОН, -а (рос. **фотон** англ. **photon**) – квант поля електромагнітного випромінювання; елементарна частинка, яка бере участь лише в електромагнітних взаємодіях. Ф. часто називають також світловими квантами або γ -квантами (залежно від їх енергії). Ф. є бозонами і підкоряються статистиці Бозе-Ейнштейна. Ф. має нульову масу спокою і швидкість, яка дорівнює швидкості світла c . Енергія ф. дорівнює

$\varepsilon = \hbar\omega$, імпульс $p = \hbar\omega/c$, де \hbar – стала Планка, ω – частота випромінювання. Ф. не має ані електричного заряду, ані магнітного моменту. Класична теорія випромінювання ф. базується на рівняннях Максвелла, квантова теорія взаємодії ф. –

це квантова електродинаміка, яка є найповнішою квантовою теорією взаємодіючих полів.

фни поздовжня та скалярні (рос. **фотони продольные и скалярные** англ. **longitudinal and scalar photons**) – поняття, які пов'язані з використанням у квантовій електродинаміці для опису фотонів не напруженої електромагнітного поля, а 4-вектор-потенціалу. Ф. п. та с. не відповідають яким-небудь реальним вільним квантам електромагнітного поля – вони зустрічаються, наприклад, при описі електростатичного поля за допомогою розкладу на плоскі хвилі.

ФОТОНАРОДЖЕННЯ (рос. **фоторождение** англ. **photobirth**).

ф. мезонів (рос. **фоторождение мезонов** англ. **meson photobirth**) – процес утворення мезонів на ядрах і елементарних частинках під дією фотонів високої енергії (γ -квантів). Ф. м. тісно пов'язане з фундаментальним процесом квантової теорії поля, при якому сильновзаємодійні частинки віртуально випромінюють і поглинають мезони. Взаємодія електромагнітного поля з рухомими продуктами такої віртуальної дисоціації частинки може призвести до реального випромінювання мезона – до фотонародження. Процеси ф. м. – важливе джерело інформації про природу сильних взаємодій частинок, зокрема про принципи симетрії і динамічні підходи у квантовій теорії поля.

ФОТООПІР, -ора [фоторезистор] (рос. **фотосопротивление, фоторезистор** англ. **photoresistor**) – напівпровідниковий прилад, у якому електричний опір змінюється під дією зовнішнього електромагнітного випромінювання. Додаткова провідність, яка виникає під дією променевого потоку, являє собою фотопровідність, зумовлену внутрішнім фотоелементом. Ф. можуть працювати на власній фотопровідності, коли електрони валентної зони, поглинаючи фотони, збуджуються в зону провідності. У ф. з домішковою фотопровідністю основну роль

відіграють переходи між домішковим рівнем і зоною провідності або валентною зоною. Конструкційно ф. – тонкий шар напівпровідника, замкнутий між двома електродами, на які подається електрична напруга. Ф. слугує для реєстрації світлового потоку та вимірювання його параметрів.

ФОТОПОМНОЖУВАЧ -а [помножувач фотоелектронний, ФЕП] (рос. **фотоумножитель, умножитель фотоэлектронный, ФЭУ**; англ. **photomultiplier, photoelectric multiplier, multiplier photocell, multiplier phototube, electron-multiplier phototube**) – фотоелектронний прилад, який складається з фотокатода, що висилає електрони під дією надхідного електромагнітного випромінювання, системи динодів, які забезпечують багаторазове помноження електронів за рахунок явища вторинної електронної емісії, та системи фокусування електронів на динодах. Основними параметрами ф. є спектральна та інтегральна чутливості фотокатода, підсилення динодної системи (відношення анодного струму до фотоструму катода), анодна чутливість (відношення анодного струму до світлового потоку, що падає на фотокатод) і темновий струм. Ф. застосовуються головним чином для вимірювання малих променивих потоків в астрономії та спекторметрії і в ядерній фізиці та техніці для реєстрації короткочасних слабких світлових спалахів.

ФОТОПРИЙМАЧІ, -ів, *мн.* [приймачі оптичного випромінювання] (рос. **фотоприёмники, приёмники оптического излучения** англ. **optical receivers**) – пристрої, призначені для виявлення або вимірювання оптичного випромінювання, дія яких базується на перетворенні енергії випромінювання в інші види енергії (теплову, механічну, електричну і т.д.), зручніші для безпосереднього вимірювання.

ФОТОПРОВІДНІСТЬ, -ості [ефект фотоопорівий, ефект фоторезистивний] (рос. фотопроводимость, эффект фотрезистивный) *англ. photoresistivity, photoconductive effect* – зміна електропровідності речовин під дією електромагнітного випромінювання. Ф. виникає внаслідок зміни розподілу електронів за енергетичними станами в конденсованих середовищах, яка викликається поглинанням електромагнітного випромінювання. Ф. може бути зумовлена внутрішнім фотоэффектом, при якому внаслідок оптичного збудження збільшується концентрація носіїв заряду в зоні провідності (електронів) або у валентній зоні (дірок). Ф. виникає також при внутрішньозонному поглинанні випромінювання вільними носіями заряду або за рахунок оптичних переходів між двома зв'язаними станами.

ФОТОПРОЯВЛЕННЯ (рос. фото проявление) *англ. photographic development* – те саме, що проявлення фотографічне

ФОТОПРУЖНІСТЬ, -ості [ефект п'єзооптичний, ефект еластооптичний] (рос. фотоупругость, эффект пьезооптический, эффект эластооптический; *англ. photoelastic effect, photoelasticity*) – виникнення оптичної анізотропії та пов'язаного з нею подвійного променезаламу в початково ізотропних твердих тілах (у тому числі полімерах) під дією механічних навантажень. При одновісному розтязі або стисненні ізотропне тіло набуває властивостей оптично одновісного кристала з оптичною віссю, паралельною осі розтягу або стиснення. Ф. виникає у стеклах, полікристалах або частково кристалічних матеріалах, полімерах тощо.

ФОТОРЕЄСТРАТОР, -а [фотохронограф] (рос. фоторегистратор, фотохронограф) *англ. streak camera, moving image camera* – прилад для реєстрації розвитку швидкоплинних явищ (вибух, горіння, детонація, електричний

розряд тощо) в одному заданому напрямку. Див. також розгортка оптична

ФОТОРЕЗІСТОР, -а (рос. фоторезистор) *англ. photoresistor* – те саме, що фотоопір

ФОТОРЕЛІ [реле фотоелектричне] (рос. фотореле, реле фотоэлектрическое) *англ. photocell relay, photoelectric relay, phototube relay, light relay* – реле, дія якого використовує фотоелектричні явища. Основним елементом ф. є фотоелектричний перетворювач, який перетворює енергію випромінювання в електричний струм. Таким перетворювачем може бути фотоелемент із зовнішнім фотоэффектом фотоопір фотоелемент із запиральним шаром фотодіод. Він може бути конструкційно об'єднаним із підсилювачем (фотоелектронний помножувач фототріод).

ФОТОРІЗПАД, -у [фотоліз, фотодисоціація, дисоціація фотохімічна] (рос. фотораспад, фотолиз, фотодиссоциация, диссоциация фотохимическая; *англ. photodecay, photolysis, photochemical dissociation*) – дисоціація молекул, радикалів або багатоатомних іонів під дією світла. У результаті ф. виникають атоми, радикали або йон-радикали, причому одна з утворених частинок перебуває у збудженому стані, несучи надлишок енергії поглиненого світла, не витрачений при дисоціації. Переходи між електронними станами молекули, які призводять до ф., підкоряються загальним фізичним правилам, характерним для електронних переходів – правилам відбору за симетрією, принципу Франка-Кондона.

ФОТОСІНТЕЗ, -у (рос. фотосинтез) *англ. photosynthesis* – процес утворення органічних речовин у рослинах і бактеріях під дією світла за рахунок вуглецюнеорганічних сполук. Значення ф. визначається тим, що він є єдиним процесом, через який органічний світ

поповнює свій запас вільної енергії, що неперервно розтрачується на процеси життєдіяльності. Для ф. використовується світло, поглинене хлорофілом, а також деякими іншими пігментами.

ФОТОСФЕРА (рос. **фотосфера** англ. **photosphere**) – нижній шар атмосфери Сонця, який є джерелом практично всього спостережуваного сонячного випромінювання. Розподіл енергії у видимій частині спектру близький до планківського з температурою 5785°К. У ф. спостерігаються активні сонячні утворення – факелита сонячні плями.

ФОТОТРАНЗІСТОР, -а (рос. **фото транзистор** англ. **phototransistor, photosensitive transistor, light-activated transistor, photoelectric cell, photocell**) – те саме, що **фототріод**

ФОТОТРІОД, -а [фототранзистор] (рос. **фототриод, фототранзистор** англ. **phototriode, phototransistor, photosensitive transistor, light-activated transistor, photoelectric cell, photocell**) – напівпровідниковий фотоелектронний прилад, схожий на фотодіод, але який має, аналогічно напівпровідниковому тріоду, три області з різними типами провідності: емітер, базу і колектор. Завдяки цьому ф. має внутрішнє підсилення фотоструму і вищу інтегральну чутливість, ніж фотодіод.

ФОТОХРОНОГРАФ, -а (рос. **фотохронограф** англ. **streak camera, moving image camera**) – те саме, що **фотореєстратор**

ФРА́НКЛІН, -а (рос. **Франклин** англ. **Franklin**) – одиниця кількості електрики у системі одиниць СГСФ (см-г-сек-Франкліні). За 1 Ф. прийнято кількість електрики, яка діє на однакову з нею кількість, що міститься у вакуумі на віддалі 1 см, із силою в 1 дину. 1 Ф. = $(1/3)10^9$ К.

ФРА́НЦІЙ, -ю (рос. **франций** англ. **francium**), Fr – хімічний елемент І групи періодичної системи елементів, порядковий номер 87, масові числа 18 ізотопів змінюються від 204 до 223. Усі ізотопи радіоактивні, їх одержують у різноманітних ядерних реакціях. Ф. – типовий лужний елемент, найближчий аналог Cs.

ФРО́НТ, -у [чоло́] (рос. **фронт** англ. **front (edge, leading edge; (імпульс) front, edge, rise**).

ф. атмосферний (рос. **фронт атмосферный** англ. **atmospheric front**) – вузька похила перехідна зона між двома повітряними масами, які мають різні характеристики. При перетині ф. а. температура, вологість і вітер різко змінюються, і їх градієнти в напрямку, поперечному до ф. а., на кілька порядків величини більші, ніж іззовні ф. а. Існують холодні та теплі ф. а.

ф. хвильовий [фронт хвилі, чоло хвильове] (рос. **фронт волновой, фронт волны** англ. **wavefront, wave surface**) – поверхня, у всіх точках якої хвиля має в даний момент часу однакову фазу. Поширення хвилі відбувається в напрямку нормалі до ф. х. і можерозглядатися як рух ф. х.

ФТОР, -у (рос. **фтор** англ. **fluorum**), F – те саме, що **флуор**.

ФУНКЦІОНА́Л, -а (рос. **функционал** англ. **functional, function of function, composed function, composite function**) – узагальнення поняття функції, яке може мати зміст числової функції, визначеної на деякому функціональному просторі, або числової функції, визначеної на довільному лінійному просторі. Прикладом найбільш вивчених ф. є клас лінійних функціоналів.

ф. твірний (рос. **функционал производящий** англ. **generating functional**) – функціонал $F[f]$, функціональні похідні якого за аргументом $f(x)$ дають досліджу

ваний набір функцій $F_n(x_1, \dots, x_n)$:

$$F_n(x_1, \dots, x_n) = \frac{\delta^n}{\delta f(x_1) \dots \delta f(x_n)} F[f] \Big|_{f=0}.$$

ФУНКЦІЯ (рос. **функция** англ. **function**).

δ -функція (Дірака) (рос. **δ -функция (Дирака)**; англ. **δ function, δ -function Dirac (delta) function**) – те саме, що дельта-функція (Дірака).

бета-функція в квантовій теорії поля (рос. **бетафункция** в квантовой теории поля; англ. **beta function**) – визначає поведінку ефективної константи зв'язку (або інваріантного заряду) залежно від квадрату переданого 4-імпульсу Q^2 . Б.-ф. стоїть у правій частині диференціального рівняння ренормалізаційної групи, що в найпростішій, безмасовій квантовопольовій моделі з однією константою зв'язку g

має вигляд: $\frac{\bar{y}(x)}{\ln x} = \beta(\bar{g})$, де $x = Q^2/\mu^2$, μ

– параметр розмірності маси, що виникає при перенормуванні теорії. Знання безмасової б.-ф. $\beta(g)$ у принципі дозволяє розв'язати задачу визначення асимптотичної ультрафіолетової (тобто на малих відстанях) поведінки ефективного заряду і, як наслідок, основних характеристик даної моделі квантової теорії поля.

дельта-функція (Дірака) [**δ -функція (Дірака), функція Дірака**] (рос. **дельта-функция (Дирака), δ -функция (Дирака), функция Дирака** англ. **delta function, delta-function δ function, δ -function Dirac (delta) function**) – функція, яка дорівнює нулю скрізь, крім початку координат, де вона має нескінченний сплеск одиничної інтенсивності (

$$\int_{-\infty}^{\infty} \delta(x) dx = 1).$$

тета-функція (рос. **тэта-функция** англ. **theta function**) – 1) операторна ступінчаста функція, яка може набувати двох значень, 1 або 0, залежно від того, яких значень, додатних чи від'ємних,

набуває аргумент функції. Похідна т.-ф. дорівнює дельтафункції. Т.-ф. використовується для того, щоб математично виразити той факт, що деяка функція збігається з заданою в деякій області значень аргумента і дорівнює нулю поза цією областю; 2) будь-яка з цілих функцій, які визначаються за допомогою рядів спеціального виду, зручних для одержання числового результату, наприклад, у задачах, пов'язаних з еліптичними функціями.

ф. аналітична [функція голоморфна] (рос. **функция аналитическая, функция голоморфная** англ. **analytic function, holomorphic function**) – функція комплексної змінної, яка диференційовна в такому розумінні: у кожній точці деякої області комплексної площини S існує похідна, причому границя не залежить від способу прямування до нуля. Важливою характеристикою ф. а. є її особливості, тобто точки комплексної площини, у яких порушується аналітичність і класифікація яких дозволяє багато в чому охарактеризувати властивості функції в цілому. Л. Ейлер (Л. Ойлер) [L. Euler]; А. Коші [A. Cauchy]; К. Вейєрштрасс (К. Ваєрштрасс) [K. Weierstrass]; Б. Ріман [B. Riemann] та ін.

ф. апаратна (рос. **функция аппаратная** англ. **hardware function**) – характеристика лінійного вимірювального пристрою, що встановлює зв'язок між вимірною величиною на виході пристрою з істинним значенням цієї величини на його вході. Найчастіше за допомогою ф. а. характеризують спектральні прилади. Математично ф. а. визначається з рівняння

$$f(x) = \int_{-\infty}^{\infty} a(x-x')\varphi(x')dx',$$

де $f(x)$ – вимірний розподіл фізичної величини, $\varphi(x)$ – істинний розподіл, $a(x-x')$ – ф. а. Розрахована теоретично за відомими параметрами вимірювального пристрою чи виміряна експериментально, ф. а. реальних приладів на практиці апроксимується за допомогою ряду функцій, наприклад, щілиноподібною, ди-

фракційною, гауссовою, дисперсійною та іншими.

ф. багатозначна (рос. **функция многозначная** англ. **multiplevalued function, many-valued function, multivalued function, set-valued function, multifunction**) – функція, що зіставляє незалежній змінній не одне, а кілька значень.

ф. Бесселя (рос. **функция Бесселя**; англ. **Bessel function**) – циліндрична функція першого роду, розв'язок диференціального рівняння Бесселя.

ф. вершинна [частіна вершинна] (рос. **функция вершинная, часть вершинная** англ. **vertex function**) – одна з основних функцій у квантовій теорії поля, що характеризує взаємодію між квантовими полями; містить усі радіаційні поправки. У перенормованій теорії збурень ф. в. визначається як сума внесків, що відповідають сильнорозв'язним Фейнманадіаграмаміз кількістю і типом зовнішніх ліній, зумовлених відповідною вершиною в правилах Фейнмана. При більш загальному визначенні ф. в. виражаються через варіаційні похідні від продукувального функціонала. Повна ф. в. входить у систему рівнянь Дайсона.

ф. випадкова гауссова [функція випадкова нормальна] (рос. **функция случайная гауссова, функция случайная нормальная** англ. **Gaussian random function, Gaussian stochastic function, Gaussian chance function, Gaussian scratch**) – випадкова функція, для якої багатоточкові функції розподілу є гауссовими. Ф. в. г. $f = f(x)$ цілком визначається заданням першого $\langle f(x) \rangle = \bar{f}(x)$ і другого $\langle f(x_1) f(x_2) \rangle = \bar{f}(x_1) \bar{f}(x_2)$ статистичних моментів, які дозволяють виразити характеристичний функціонал гауссовою випадковою функцією у вигляді

$$\Psi\{g\} = \exp\{i \int g(x) \bar{f}(x) dx - \frac{1}{2} \int g(x') g(x'') \overline{f(x') f(x'')} dx' dx''\},$$

де $g = g(x)$ – допоміжна функція, $\overline{f(x') f(x'')} = f - \bar{f}$ флуктуація f , а

$\overline{f(x') f(x'')} = \bar{f}(x') \bar{f}(x'') - \bar{f}(x') \bar{f}(x'')$ – кореляційна функція. Ф. в. г. описує, наприклад, складне багатомодове коливання, якщо амплітуди мод відповідають розподілу Гаусса або якщо число мод $N \rightarrow \infty$.

ф. випадкова нормальна (рос. **функция случайная нормальная** англ. **Gaussian random function, Gaussian stochastic function, Gaussian chance function, Gaussian scratch**) – те саме, що функція випадкова гауссова

ф. відгуку [функція реакції] у статистичній фізиці (рос. **функция отклика** [функція реакції] в статистической физике; англ. **response function in statistical physics**) – функція, що представляє реакцію статистичної системи на залежне від часу зовнішнє збурення.

ф. Гамільтона (рос. **функция Гамильтона** англ. **Hamiltonian function**) – характеристична функція механічної системи, виражена через канонічні змінні: узагальнені координати q_i і узагальнені імпульси p_i . Для системи з незалежними явно від часу t зв'язками, яка рухається в стаціонарному потенціальному силовому полі, ф. Г. $H(q_i, p_i) = T + \Pi$, де Π – потенціальна, а T – кінетична енергія системи, у виразі якої зроблена заміна всіх узагальнених швидкостей q_i на p_i за допомогою рівностей $p_i = dT/dq_i$. Таким чином, ф. Г. в цьому випадку дорівнює повній механічній енергії системи, вираженій через q_i і p_i . ф. Г. цілком характеризує ту систему, для якої вона визначена.

ф. гармонічна (рос. **функция гармоническая** англ. **harmonic function, harmonic ratio, potential function**) – функція, неперервна разом зі своїми другими похідними в області G і така, що задовольняє в G рівняння Лапласа $\Delta u = 0$. Будь-яку гармонічну функцію можна представити у вигляді суми потенціалів простого та подвійного шарів,

які виражаються через значення гармонічної функції u та її нормальної похідної

$$\partial u / \partial n u(P_0) = \frac{1}{4\pi_s} \oint_S \frac{\partial u}{\partial n} - u \frac{\partial r^{-1}}{\partial n} dS,$$

де r - відстань від будь-якої точки P_0 всередині G до змінної точки P на межі S . Ф. г. виникають при розв'язуванні задач електростатики, теорії тяжіння, гідродинаміки нестисливої рідини, теорії пружності та ін.

ф. гіпергеометрична (рос. **функция гипергеометрическая** англ. **hypergeometric function** від грец. префікса ультра- - над, понад, вище) - окремий розв'язок гіпергеометричного рівняння (рівняння Гауса)

$z(1-z)u'' = [\gamma - (\alpha + \beta + 1)z]u' - \alpha\beta u = 0$, регулярне в околі точки $z = 0$ комплексної площини при $\gamma \neq 0, -1, -2, \dots$ і будь-яких значень α і β . Якщо α і β - нуль або ціле від'ємне число, то гіпергеометрична функція перетворюється в поліном, що з точністю до сталого множника збігається з поліномом Якобі (див. також **поліноми ортогональні**).

ф. гіпергеометрична вироджена (рос. **функция гипергеометрическая вырожденная** англ. **degenerate hypergeometric function**) - розв'язок виродженого (конфлюентного) гіпергеометричного рівняння $zu'' + (\gamma - z)u' - \alpha u = 0$, регулярне в околі точки $z = 0$ комплексної площини при $\gamma \neq 0, -1, -2, \dots$ і будь-яких значеннях α (Е. Куммер [E. Kummer], 1836). У колі будь-якого скінченного радіуса ф. г. в. 1-го роду можна задати за допомогою збіжного ряду Куммера; другим лінійно незалежним розв'язком рівняння є ф. г. в. 2-го роду. Через ф. г. в. виражаються багато елементарних і спеціальних функцій. При цілому від'ємному α ф. г. в. зводяться до поліномів, що з точністю до сталого множника збігаються з поліномами Лагерра.

ф. голоморфна (рос. **функция голоморфная** англ. **holomorphic function**) - див. **функція аналітична**

ф. Гріна в статистичній фізиці (рос. **функция Грина** [функція источника] в статистической физике; англ. **Green function** in statistical physics) - узагальнення часової кореляційної функції, тісно пов'язане з обчисленням спостережуваних фізичних величин для квантової системи багатьох частинок. Застосування ф. Г. пов'язане з тим, що для знаходження важливих характеристик системи багатьох частинок потрібно знати не детальну поведінку кожної частинки, а тільки усереднену поведінку однієї чи двох частинок під дією інших, яку можна описати функцією Гріна. Ф. Г. (запізнені та випереджальні) визначають як середні значення комутаторів або антикомутаторів двох операторів у предствленні Гайзенберга: $G^{re}(t-t') = \theta(t-t')(ih)^{-1} \langle [A(t), B(t')] \rangle$, $G^{adv}(t-t') = -\theta(t-t')(ih)^{-1} \langle [A(t), B(t')] \rangle$, де $\theta(t) = 1$ при $t > 0$ і $\theta(t) = 0$ при $t < 0$, (...) - усереднення за великим канонічним розподілом Гіббса, $[A, B] = AB - BA$, де $\eta = \pm 1$ (завичай знак "+", якщо A, B - Бозе-оператори; "-" - для Фермі-операторів A, B). Використовують також причинні ф. Г. Ф. Г. зручні в статистичній фізиці рівноважних систем для обчислення термодинамічних функцій і спектрів елементарних збуджень, у теорії незворотливих процесів.

ф. Гріна [функція джерела] лінійного диференціального оператора L (рос. **функция Грина** [функція источника] лінейного дифференциального оператора L ; англ. **Green function** [source function] of linear differential operator L) - функція $G(x, x')$, яка задає ядро інтегрального оператора, оберненого до L (Дж. Грін [G. Green], 1828). Ф. Г., що трактується як узагальнена функція, задовольняє рівняння $L_x G(x, x') = \delta(x - x')$. Розв'язок

неоднорідного лінійного диференціального рівняння

$$Lu(x) = f(x) \quad (1)$$

визначається інтегралом

$$u(x) = \int G(x, x') f(x') dx' \quad (2)$$

Ф. Г. $G(x, x')$ є "відгуком" у точці x системи, що описується диференціальним рівнянням, на одиничне точкове джерело, розташоване у точці x' (тому її часто називають функцією джерела). Інтегральне співвідношення (2), що заміняє диференціальне рівняння (1), дозволяє подати поле, створене деякою системою джерел, у вигляді суперпозиції внесків окремих точкових джерел. Побудувати Ф. Г. в явному вигляді вдається в порівняно невеликому ряді випадків.

Ф. Гріна у квантовій теорії поля (рос **функция Грина** в квантовой теории поля; **англ Green function** in quantum field theory) – одна з основних величин, які визначають рух частинок і стан полів; є середнім за вакуумом від хронологічного добутку операторів полів. Поняття Ф. Г. в квантовій теорії поля має такий самий зміст, як і в математичній фізиці (див. також **функція Гріна** лінійного диференціального оператора) і використовується як допоміжна величина при розрахунках фізичних характеристик і розв'язуванні рівнянь при заданих джерелах. У квантовій механіці частинки хвильова функція $\psi(x)$ визначається рівнянням вигляду $L(x)\psi(x) = 0$, де $L(x)$ – деякий оператор, x – точка простору-часу. Тут Ф. Г. $G(x, x')$ визначається рівнянням $L(x)G(x, x') = \delta(x - x')$, де $\delta(x - x')$ – дельтафункція. **Причинна** Ф. Г. описує причинний зв'язок процесів народження і знищення частинки в різних точках x, x' . Ф. Г. вільних полів є одним з основних складових елементів діаграм Фейнмана. Зв'язані та сильнозв'язані Ф. Г., які є сумою відповідно зв'язаних і сильнозв'язаних діаграм

Фейнмана, входять у систему рівнянь Дайсона.

Ф. Гріна причинна у квантовій теорії поля (рос **функция Грина причинная** в квантовой теории поля; **англ causal Green function** in quantum field theory) – те саме, що **пропагатор**

Ф. джерел лінійного диференціального оператора L (рос

функция источника линейного дифференциального оператора L ; **англ source function** of linear differential operator L) – те саме, що **функція Гріна** лінійного диференціального оператора L .

Ф. дисипативна (рос **функция диссипативная** **англ dissipative function**) – те саме, що **функція розсіювання**

Ф. Дірака (рос. **функция Дирака**; **англ. Dirac (delta) function**) – те саме, що **дельта-функція** (Дірака).

Ф. дробувата (рос. **функция мероморфная** **англ meromorphic function, all-pole function**) – те саме, що **функція мероморфна**

Ф. кореляції (рос. **функция корреляции** **англ correlation function**) – див. **функція кореляційна**

Ф. кореляційна [функція **кореляції**] в статистичній фізиці (рос **функция корреляционная** [функція **корреляции**] в статистической физике; **англ correlation (function) [correlative function, correlator, lag]** in statistical physics) – функція, що визначає ймовірність відносного розташування комплексу з s будь-яких молекул рідини або газу; при $s = 2$ Ф. к. називається парною, або бінарною.

Ф. кореляційна [функція **кореляції**] випадкового процесу $\{X(t), t \in T\}$ (рос **функция корреляционная** [функція **корреляции**] случайного процесса $\{X(t), t \in T\}$; **англ correlation function [correlative function]** of a stochastic process $\{X(t), t \in T\}$) –

функція $B(s, t) = \mathbf{M}[X(s) - \mathbf{M}X(s)][X(t) - \mathbf{M}X(t)]^*$, $\{s, t\} \in T$ (тут $\mathbf{M}X(t)$ – перший момент процесу, * означає комплексне спряження; припускається, що $\mathbf{M}|X(t)|^2 < \infty$).

ф. Лагранжа [потенціал кінетичний] (рос. **функция Лагранжа, потенциал кинетический** англ. **Lagrangian (f.), Lagrange function, kinetic potential**) – характеристична функція $L(q_i, \dot{q}_i, t)$ механічної системи, виражена через узагальнені координати q_i , узагальнені швидкості \dot{q}_i і час t . У найпростішому випадку консервативної системи ф. Л. дорівнює різниці між кінетичною T і потенціальною Π енергіями системи, вираженими через q_i і \dot{q}_i , тобто $L = T(q_i, \dot{q}_i, t) - \Pi(q_i)$.

ф. Ланжевєна (рос. **функция Ланжевєна** англ. **Langevin function**) – $L(x) = \text{cth}x - x^{-1}$; являє собою больцманівськестатистичнесереднєвеличини $\cos\theta$, де θ – кут між вектором магнітного моменту \mathbf{t} або електричного дипольного моменту \mathbf{p} і зовнішнім полем (магнітним \mathbf{H} або електричним \mathbf{E}).

$$L(x) = \overline{\cos\theta} =$$

$= \exp(x \cos\theta) \cos\theta d\Omega \cdot [\exp(x \cos\theta) d\Omega]^{-1}$,
де $x = -V/kT$, $V = -\mathbf{mH}$ (або $V = -\mathbf{pE}$) – потенціальна енергія, T – температура, $d\Omega = \sin\theta d\theta d\varphi$ – елемент просторового кута.

ф. Маєра (рос. **функция Майєра** англ. **Mayer function**) – функція

$$f_{ik} = \exp[-\beta U(\mathbf{r}_{ik})] - 1,$$

де $\beta = 1/(kT)$, T – температура, $U(\mathbf{r}_{ik}) = U(|\mathbf{r}_i - \mathbf{r}_k|)$ – потенціальна енергія взаємодії молекул. Ф. М. застосовують у теорії класичних неідеальних газів малої густини при розкладі конфігураційного інтеграла за ступенями малої густини.

ф. мероморфна [функція дробувата] (рос. **функция мероморфная** англ. **meromorphic function, all-pole function**)

– аналітична функція, що не має в комплексній площині особливостей, крім полюсів. Зокрема, будь-яка ціла або раціональна функція є мероморфною. Кількість полюсів у ф. м. не більш ніж зліченна.

ф. поглинання (рос. **функция поглощения** англ. **absorption function**) – функція, що описує залежність поглинальної спроможності шару речовини від її кількості m на шляху світлового пучка для немонохроматичного світла. За означенням, $A(m) = [I_0 - I(m)]/I_0$, де I_0 і $I(m)$ – яскравості світлового пучка при вході в шара при виході з нього.

ф. потенціальна (рос. **функция потенциальная** англ. **potential function**) – ДИВ. **потенціал**

ф. Рауса (рос. **функция Рауса** англ. **Routh function**) – характеристична функція механічної системи, виражена через змінні Рауса, якими є час t , усі s узагальнених координат q_i системи, узагальнені швидкості q'_i , що відповідають деяким m із цих координат, і узагальнені імпульси p_k , що відповідають іншим $s - m$ координатам.

ф. реакції у статистичній фізиці (рос. **функция реакции** в статистической физике; англ. **response function in statistical physics**) – те саме, що **функція відгуку**.

ф. розповсюдження у квантовій теорії поля (рос. **функция распространения** в квантовой теории поля; англ. **propagator in quantum field theory**) – те саме, що **пропагатор**

ф. розподілу Вігнера (рос. **функция распределения Вигнера** англ. **Wigner distribution function**) – матриця густини в змішаному координатно-імпульсному представленні, запропонованому Ю. Вігнером [E. Wigner] у 1932. Ф. р. В. не є густиною ймовірності, тому що може бути від'ємною. Подібні матриці густини іноді називають "квазіймовірностями". Ф. р. В. пов'язана з матрицею густини в

координатному представленні співвідношенням

$$f(x, \mathbf{p}, t) = (2\pi\hbar)^{-3N} \int \rho_N(x - \xi/2, x + \xi/2, t) \exp\{i\hbar^{-1} \int \mathbf{p} \cdot d\xi\},$$

де $x = (x_1, \dots, x_N)$, $\xi = (\xi_1, \dots, \xi_N)$ – $3N$ -вимірні вектори. Ф. р. В. використовують для опису квантовомеханічних станів системи багатьох частинок, близьких до класичних станів, для доказу граничного переходу від квантовомеханічного опису до класичного.

ф. розподілу Максвелла-Больцмана [розподіл Больцмана] (рос. **функция распределения Максвелла-Больцмана, распределение Больцмана** англ. **Maxwell-Boltzmann distribution function, Boltzmann distribution**) – функція, що визначає кількість частинок $dN(\mathbf{v}, \mathbf{r})$ ідеального газу, компоненти швидкості \mathbf{v} і координати \mathbf{r} яких лежать в інтервалах від \mathbf{v}, \mathbf{r} до $\mathbf{v} + d\mathbf{v}, \mathbf{r} + d\mathbf{r}$ відповідно. Ф. р. М.-Б. справедлива в припущенні, що частинки підкоряються класичній статистиці (див. також **статистика Больцмана**), і має вигляд

$dN(\mathbf{v}, \mathbf{r}) = \exp\left\{-\frac{\mu - \varepsilon(\mathbf{v}, \mathbf{r})}{kT}\right\} \nu d\mathbf{v} d\mathbf{r}$, де μ – хімічний потенціал, T – температура, k – стала Больцмана, $\varepsilon = m^2/2 + U(\mathbf{r})$ – енергія [m – маса частинки, v – абсолютна величина швидкості і $U(\mathbf{r})$ – потенціальна енергія, що залежить від положення частинки в просторі].

ф. розсіювання [функція дисипативна] (рос. **функция рассеивания, функция диссипативная** англ. **dispersion function, dissipative function**) – функція, яка вводиться для врахування впливу сил в'язкого тертя на рух механічної системи і характеризує ступінь спадання механічної енергії цієї системи, а також взагалі для врахування переходу енергії в порядкуваного руху в енергію неупорядкованого руху, має розмірність потужності.

ф. силова (рос. **функция силовая** англ. **forcing function, potential function**)

– функція координат силового поля, яке має таку властивість, що елементарна робота сил поля дорівнює повному диференціалу цієї функції. Силоне поле, для якого існує ф. с., називається потенціальним.

ф. статистичного розподілу (рос. **функция статистического распределения** англ. **statistical distribution function**) – функція, яка характеризує розподіл імовірностей фізичних величин. Див. також **фізика статистична**

ф. структурна у квантовій теорії поля (рос. **функция структурная** в квантовой теории поля; англ. **structure function in quantum field theory**) – функція інваріантних імпульсних змінних, які визначають непружну взаємодію γ -кванта або W^+ , Z^0 - бозонів з адронами; входить у вираз для Фур'є-образу корелятора двох векторних струмів в адронному стані з 4-імпульсом.

ф. структурна випадкового процесу (рос. **функция структурная случайного процесса**; англ. **structure function of a stochastic process**) – кореляція приростів випадкового процесу на двох проміжках часу. Іноді ф. с. називають тільки дисперсію приростів випадкового процесу.

ф. твірні [генератриса] послідовності $\lambda_0, \lambda_1, \dots, \lambda_n, \dots$ (числової або функціональної) (рос. **функция производящая** [генератриса] последовательности $\lambda_0, \lambda_1, \dots, \lambda_n, \dots$ (числовой или функциональной); англ. **generating function** [generatrix, generator, course-of-value function] of a numeral or functional sequence $\lambda_0, \lambda_1, \dots, \lambda_n, \dots$) –

функція $f(t) = \sum_{n=0}^{\infty} \lambda_n t^n$; степеневий ряд передбачається збіжним хоча б для одного $t \neq 0$.

ф. теплова (рос. **функция тепловая** англ. **heat function**) – див. ентальпія

ф. току (рос. **функция тока** англ. **flow function**) – функція координат $\psi(x,y)$ у плоскій задачі гідродинаміки нестисливої рідини, похідні якої за координатами пов'язані з проєкціями u, v співвідношеннями $u = \partial\psi/\partial y, v = -\partial\psi/\partial x$. Родина кривих

$\psi = \text{const}$ являє собою лінії току. Величина ψ може бути визначена для даної лінії току як секундна об'ємна витрата рідини в плоскому її русі через трубку току, обмежену даною лінією току та деякою нульовою, для якої можна прийняти $\psi = \text{const}$.

ф. узагальнена (рос. **функция обобщенная** англ. **generalized function, ideal function**) – математичне поняття, яке узагальнює класичне поняття функції. Поняття ф. у. дає можливість виразити в математично коректній формі такі ідеалізовані поняття, як густина матеріальної точки, точкового заряду, точкового диполя, інтенсивність миттєвого джерела та ін. Формально ф. у. визначається як лінійний неперервний функціонал над тим чи іншим векторним простором достатньо "гарних" (основних) функцій.

ф. хвильова (рос. **функция волновая** англ. **wave function, psi function**) – комплексна функція, що описує стан квантово-механічної системи. Квадрат модуля ф. х. дорівнює густині ймовірності того, що фізичні величини, за допомогою яких задано стан системи, набувають певних значень (чи знаходяться у певному інтервалі значень). Історично назва "ф. х." виникла зв'язку з тим, що рівняння, яке визначає цю функцію (рівняння Шредінгера), має вигляд хвильового рівняння. (див. також **вектор стану**).

ф. ціла (рос. **функция целая** англ. **integer function, entire function**) – функція, аналітична в усій площині комплексної змінної (див. також **функції аналітичні**). Прикладами ф. ц. є функції $\sin z, \cos z$ алгебричний поліном $a_0 + a_1 z + \dots + a_n z^n$.

D-функції (рос. **D-функции**; англ. **D-functions**) – те саме, що **функції Вігнера** **функції Блоха** (рос. **функции Блоха**; англ. **Bloch functions** – див. у ст. **теорема Блоха, електроні блохівські**

функції Вебера (рос. **функции Вебера** англ. **Weber functions**) – те саме, що **функції параболічного циліндра**

функції Вігнера [**D-функції**, **функції кульові узагальнені**, **функції сферичні узагальнені**] (рос. **функции Вигнера D-функции, функции шаровые обобщенные функции сферические обобщенные** англ. **Wigner functions, D-functions, generalized spherical functions**) – функції $D_{mm'}^j(\alpha, \beta, \gamma)$, які описують перетворення хвильової функції квантової системи з певним кутовим моментом j і певною проєкцією m моменту на вісь z при повороті системи координат на кути Ейлера α, β, γ :

$$\Psi_{jm}' = (\hat{D}^j \Psi_j)_m = \sum_{m'} D_{mm'}^j(\alpha, \beta, \gamma) \Psi_{jm'}, \quad (j, m, m' - \text{одночасно цілі або напівцілі числа, причому } j \geq 0, m, m' = -j, -j+1, \dots, j) \dots$$

Функції $D_{mm'}^j(\alpha, \beta, \gamma)$ є матричними елементами унітарного незвідного представлення групи поворотів тривимірного простору. Ф. В. досліджені Ю. Вігнером [E. Wigner], 1931. У деяких випадках ф. В. можна виразити через сферичні функції.

функції власні лінійного оператора L , що діє в просторі функцій (рос. **функции собственные** лінійного оператора L , действующего в пространстве функций; англ. **eigenfunctions, proper functions, autofunctions, fundamental functions**) of a linear operator L acting in a function space) – нетривіальні розв'язки рівняння $L\lambda = k\lambda$, причому λ – одне з власних значень оператора L .

функції Ейрі (рос. **функции Эйри** англ. **Airy functions**) – функції, які є розв'язками диференціального рівняння 2-го порядку: $W'' - zW = Q$ де z – незалеж

на змінна. Ф. Е. виражаються через функції Бесселя індекса $\nu = \pm 1/3$

$$Ai(-z) = \frac{z^{1/2}}{3} \left[J_{1/3} z^{3/2} - J_{2/3} z^{3/2} \right]$$

$$Ai(-z) = \frac{z^{1/2}}{3} \left[J_{1/3} z^{3/2} - J_{2/3} z^{3/2} \right]$$

$$|\arg z| < 2\pi/3.$$

Ф. Е. відіграють важливу роль у теорії асимптотичних представлень різноманітних спеціальних функцій у математичній фізиці, наприклад, у теорії дифракції радіохвиль біля земної поверхні.

Функції еліптичні (рос **функции эллиптические** англ **elliptic functions, elliptic harmonics**) – функції, пов'язані з оберненням еліптичних інтегралів. Подібно до того, як найпростіша тригонометрична функція $u = \sin x$ є оберненою до інтеграла $x =$

$$\frac{dt}{\sqrt{(1-t^2)}} = \arcsin u, \text{ так одна з ф. е.}$$

Якобі $u = sn(x; k) = snx$ є оберненою відносно еліптичного інтеграла 1-го роду (у нормальній формі Якобі)

$$x = -\frac{dt}{\sqrt{(1-t^2)(1-k^2t^2)}} \text{ (} k \text{ - стала, яку}$$

називають модулем). До такої функції призводить, наприклад, задача про математичний маятник.

Функції інтегральні (рос **функции интегральные** англ **integral functions**) – декілька пов'язаних між собою спеціальних функцій (інтегральні експоненти, синус, косинус, логарифм, інтеграли імовірності і Френеля), які входять до розв'язку диференціального рівняння гіпергеометричного типу: $\sigma(z)y'' = \tau(z)y + \lambda y = 0$, де $\sigma(z)$ і $\tau(z)$ – поліноми не вище 2-го і 1-го ступеню відповідно. Ф. і. вперше введені Л. Ейлером (Л. Ойлером) [L. Euler] у 1768р.

Функції кульові [функції сферичні] (рос **функции шаровые, функции сферические** англ **spherical functions**) –

однорідні функції u_n степеня n від прямих координат x, y, z , які задовольняють рівняння Лапласа

$$\frac{\partial^2 u_n}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u_n}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u_n}{\partial z^2} = 0. \text{ Ф. к. описують}$$

фізичні явища в просторових областях, обмежених сферичною поверхнею, і застосовуються для розв'язання задач зі сферичною симетрією.

Функції кульові векторні (рос. **функции шаровые векторные**; англ. **vector spherical functions**) – те саме, що **вектори кульові**.

Функції кульові спірні (рос **функции шаровые спинорные** англ **spinor spherical functions**) – те саме, що **спірони кульові**.

Функції кульові узагальнені (рос **функции шаровые обобщенные** англ **generalized spherical functions**) – те саме, що **функції Вігнера**

Функції Лагерра (рос **функции Лагерра** англ **Laguerre functions**) – функції, що є розв'язками рівняння

$$x^p + (\alpha + 1 - x)^p + n^p = 0,$$

де α, n – довільні параметри. Якщо n – ціле додатнє число, ф. Л. вироджуються в поліноми Лагерра $L_n^\alpha(x)$ (див. також **поліноми ортогональні**). У загальному випадку ф. Л. виражаються через вироджену гіпергеометричну функцію

$$L_n^\alpha(x) =$$

$$= \Phi(-n, \alpha + 1, x) \Gamma(\alpha + n + 1) / [n! \Gamma(\alpha + 1)].$$

Функції Лежандра (рос **функции Лежандра** англ **Legendre functions, spheroidal harmonics**) – функції, що є розв'язками диференціального рівняння Лежандра $(1-x^2)f'' - 2xf' + [v(v+1) - \mu^2/(1-x^2)]f = 0$, де μ і v – довільні параметри. Якщо v – ціле позитивне число, $\mu = 0$, ф. Л. вироджуються в поліноми Лежандра. При цілих μ, v і $-v \leq \mu \leq v$ одержуємо приєднані поліноми Лежандра (див. також **поліноми ортогональні**). У загальному випадку вводять ф. Л. першого та другого роду, що виражаються через гіпергеометричну функцію.

функції майже періодичні (рос. **функции почти периодические** англ. **almost periodic functions**) – функції, що відтворюють свої значення з будь-якою точністю через інтервал, який залежить від заданої точності. Характерним прикладом майжеперіодичної функції є функція

$\varphi(t) = c_1 \exp(i\omega_1 t) + c_2 \exp(i\omega_2 t)$, якщо числа ω_1 і ω_2 неспівмірні між собою.

функції Макдональда (рос. **функции Макдональда** англ. **McDonald functions**) – див. **функції циліндрні**

функції Матьє (рос. **функции Матье** англ. **Mathieu functions**) – спеціальні функції типу тих, що задовольняють диференціальне рівняння $d^2u/dz^2 + (a + b \cos 2z)u = 0$ (рівняння Матьє, окремий випадок рівняння Хілла), яке отримують при розділенні в еліптичних координатах змінних у рівнянні Гельмгольца, стаціонарному рівнянні Шредінгера та в математичних моделях різноманітних коливних систем із симетрією еліпса [E. Mathieu, 1868].

функції Неймана [функції Ноймана] (рос. **функции Неймана** англ. **Neumann functions**) – циліндричні функції 2-го роду.

функції Ноймана (рос. **функции Ноймана** англ. **Neumann functions**) – те саме, що **функції Неймана**

функції особливі в квантовій теорії поля (рос. **функции особые** в квантовой теории поля; англ. **singular functions** in quantum field theory) – те саме, що **функції сингулярні** в квантовій теорії поля.

функції параболічного циліндра (рос. **функции параболического цилиндра** англ. **parabolic cylinder functions, Weber functions**) – функції, що задовольняють рівняння $u'' + (-z^2/4 + \nu + S)u = 0$, яке після заміни $u(z) = \exp(-z^2/4) y(\xi)$, $z = \xi^{1/2}$ переходить у рівняння Ерміта $y'' - 2\xi y' + 2\nu y = 0$, де ν – комплексний параметр. Нехай $H_\nu(\xi)$ – розв'язок цього рівняння. Ф. п. ц. дорівнює

$$D_n(z) = 2^{-n/2} \exp(-z^2/4) H_n(z/2^{1/2}).$$

функції переставні (рос. **функции перестановочные** англ. **permutation functions**) – комутатори (чи антикомутатори) операторів вільних бозонних (ферміонних) полів, узятих у різних просторовочасових точках. Найважливіша властивість ф. п. – перетворення їх у нуль поза світловим конусом. Ця властивість відображає мікропричинність локальних квантових теорій поля: довільні оператори, визначені в точках, розділених просторовоподібним інтервалом, завжди комутують, і відповідні динамічні величини допускають незалежне вимірювання.

функції сингулярні [функції особливі] в квантовій теорії поля (рос. **функции сингулярные** [функції особые] в квантовой теории поля; англ. **singular functions** in quantum field theory) – релятивістськи інваріантні функції, тісно пов'язані з квантуванням хвильових полів, що мають сингулярну поведінку в околі світлового конуса і початку координат. У першу чергу до сингулярних функцій належать переставні функції, що стоять у правих частинах комутаційних співвідношень у x -представленні. Теорія сингулярних функцій була розроблена М.М. Боголюбовим на початку 1950-х років.

функції спеціальні (рос. **функции специальные**; англ. **special functions**) – окремі класи функцій, що виникають зазвичай при розв'язуванні диференціальних рівнянь. Найчастіше зустрічаються гама-функції (див. **також інтеграли Ейлера**), ортогональні поліноми, сферичні функції, циліндричні функції, гіпергеометричні функції, інтегральні функції, функції Матьє, еліптичні функції та ін.

функції спінові (рос. **функции спиновые** англ. **spin functions**) – власні функції оператора квадрата спіну S^2 , що визна-

чаються рівнянням $s^2\psi = \eta^2s(s+1)$, де s – ціле або напівціле число, яке характеризує спінові властивості мікрочастинок, η – стала Планка. Оскільки простір спінових координат дискретний, то ф. с. ψ , яка відповідає спіну s , зручно записувати у вигляді $(2s + 1)$ -рядного стовпчика, що містить ψ_i – амплітуди ймовірності знайти частинку з одним із $2s + 1$ можливих значень проєкції спіну навись z .

функції **сферичні** (рос. **функции сферические** англ. **spherical functions**) – те саме, що **функції кульові**

функції **сферичні спінові** (рос. **функции сферические спинорные** англ. **spinor spherical functions**) – те саме, що **спінові кульові**

функції **сферичні узагальнені** (рос. **функции сферические обобщенные** англ. **generalized spherical functions**) – те саме, що **функції Вігнера**

функції **циліндричні** (рос. **функции цилиндрические** англ. **cylinder functions**) – розв'язки диференціального рівняння Бесселя. У застосуваннях найчастіше зустрічаються ф. ц. 1-го роду (див. також **функції Бесселя**) та ф. ц. 2-го роду (див. також **функції Неймана**). У комплексній області зручно користуватися ф. ц. 3-го роду (див. також **функції Ханкеля**).

Х

ХАРАКТЕРИСТИКА (рос *характеристика*, англ *characteristic, feature, qualification*; (якісна) *attribute*; (аеродин; міцності) *property*; (поляризаційна) *pattern*; (параметр) *parameter*; (графік) *characteristic, characteristic curve, curve, performance diagram*; (залежність) *behavior, response*; (робоча) *performance, quality*; (опис) *characterization, description*; (горіння; машини; стійкості) *quality*; (об'єкта) *signature*; (змішувальна; електрична; за тиском) *rating*).

х. амплітудна [характеристика передачі, характеристика передавальна] (рос *характеристика амплитудная, характеристика передаточная*, англ *gain curve, gain(-transfer) characteristic*) – залежність амплітуди $A_{вих}$ сигналу на виході пристрою від амплітуди $A_{вх}$ на його виході.

х. амплітудночастотна, АЧХ [характеристика частотна] (рос *характеристика амплитудночастотная, АЧХ, характеристика частотная*, англ *frequency response, amplitude response curve, frequency response curve, frequency behavior, frequency-response characteristic, response characteristic, response curve*) – залежність амплітуди коливання на виході пристрою від частоти вхідного гармонічного сигналу. Вимірюється при зміні частоти сталого за амплітудою вхідного сигналу. Для негармонічного вхідного визначу АЧХ показує, як передаються його окремі гармонічні складові, і дозволяє оцінити спотворення його спектру.

х. вольт-амперна, ВАХ (рос *характеристика вольт-амперная, ВАХ*; англ *voltage-current characteristic,*

current-voltage characteristic, current-voltage curve, E-I characteristic, current-voltage diagram, volt-amps diagram) – залежність струму від прикладеної до елемента електричного кола напруги або залежність спаду напруги на елементі електричного кола від струму, що протікає через нього. Якщо опір елемента не залежить від струму, то ВАХ – прямалінія, що проходить через початок координат (закон Ома). На ВАХ може виникнути спад на ділянці від'ємним диференціальним опором (ВАХ N -подібного і S -подібного типів, див. також **діод Ганна, шнуровання струму**). ВАХ розряду в газі залежить від тиску і роду газу, матеріалу катода, величини міжелектродної відстані і т.д.

х. електронної лампи динамічна (рос *характеристика электронной лампы динамическая*, англ *radio tube dynamic response, electronic valve dynamic response, electronic tube dynamic response, radio tube dynamic characteristic, radio tube load characteristic, electronic valve dynamic characteristic, electronic valve load characteristic, electronic tube dynamic characteristic, electronic tube load characteristic, radio tube behavioral data, electronic valve behavioral data, electronic tube behavioral data*) – графік залежності анодного струму від напруги на сітці (або аноді) за наявності в анодному колі опору навантаження.

х. передавальна (рос *характеристика передавальная*, англ *gain-transfer characteristic*) – те саме, що **характеристика амплітудна**

х. передачі (рос *характеристика передаточная*, англ *gain-transfer*

characteristic) – те саме, що **характерістика амплітудна**

х. перехідна (рос **характеристика переходная** *англ transient characteristic, transient response, transient performance, indicial admittance, transfer characteristic, step response, unit-step response*) – функція, яка описує зміни в лінійній системі, що виникають під зовнішнім впливом, який має вигляд миттєвого стрибка від нуля до деякої сталої величини (прийнятої за одиницю).

х. спадна (рос **характеристика падающая** *англ falling characteristic, sloping characteristic, dropping characteristic, drooping characteristic*) – характеристика, в якій зростання однієї з величин, що визначають стан пристрою, відповідає зменшенню іншої.

х. фазова [характеристика фаз(во-) частотна] (рос **характеристика фазовая, характеристика фаз(во-)частотная** *англ phase performance, phase response, phase (-response) characteristic, phase transfer function*) – залежність фазового озсуву, що вноситься лінійною системою передачі сигналів, від частоти гармонічного сигналу. Поряд із амплітудно-частотною характеристикою, **х. ф.** визначає частотні властивості лінійної системи передачі ви-знаків.

х. фаз(во-)частотна (рос **характеристика фаз(во-)частотная** *англ phase performance, phase response, phase (-response) characteristic, phase transfer function*) – те саме, що **характеристика фазова**

х. частотна (рос **характеристика частотная** *англ frequency response, frequency behavior, amplitude-response curve, frequency response curve, frequency-response characteristic, response characteristic, response curve*) – те саме, що **характеристика амплітудно-частотна**

ХАРАКТРО́Н, -а (рос **характрон** *англ charactron*) – **див. трубка знако-друкувальна**

ХВИЛЕВІ́Д -ода (рос **волновод** *англ waveguide, guide, duct, pipe*) – штучний або природний канал, здатний підтримувати хвилі, що поширюються уздовж нього, поля яких зосереджені всередині каналу чи в суміжній з ним області. Розрізняють екрановані х., відкриті х., квазіоптичні х. Основна властивість х. – існування в ньому дискретного набору нормальних хвиль (мод), що поширюються зі своїми фазовими та груповими швидкостями.

х. акустичний (рос **волновод акустический** *англ acoustic waveguide*) – ділянка середовища, обмежена в одному чи двох напрямках стінками або іншими середовищами, у результаті чого усувається чи зменшується розбіжність хвиль у сторони, тому поширення звуку вздовж ділянки відбувається з меншим ослабленням, ніж у необмеженому однорідному середовищі. Штучні х. а. – зазвичай труби, обмежені звуконепроникними стінками. Природні х. а. – зазвичай шари середовища.

х. атмосферний (рос **волновод атмосферный**; *англ atmospheric duct, radio duct*) – шар атмосфери поблизу поверхні Землі, що має здатність каналізувати електромагнітні хвилі внаслідок рефракції. Завдяки цьому можливе поширення радіохвиль на значні відстані шляхом їхнього послідовного відбивання від меж хвилевода. Х. а. з'являється в результаті утворення т. зв. інверсійного шару з аномальним розподілом температури, вологості, а отже, і показника залому по вертикалі. Заобріне поширення радіохвиль в атмосферному хвилеводі спостерігається в багатьох районах земної кулі, причому найчастіше х. а. виникають поблизу морської поверхні в умовах натікання на неї сухого повітря. Х. а. утворюються переважно на санти-

метрових хвилях. Існують приземні та підняті атмосферні хвилеводи.

х. діелектричний (рос. **волновод диэлектрический** англ. **dielectric waveguide**) – стержень із діелектрика або канал усередині діелектричного середовища, вздовж яких можуть поширюватися електромагнітні хвилі, що спрямовуються цими каналами. Х. д. оптичного діапазону одержали назву світловодів (див. також **оптика волоконна**). Механізм каналізації електромагнітних хвиль у х. д. пов'язаний із явищем повного внутрішнього відбивання. В ідеальному х. д. (без втрат) на будь-якій фіксованій частоті ω може поширюватися лише скінченна кількість хвилевідних мод, що переносять скінченний потік енергії уздовж хвилевода.

х. іоносферний (х. **іоносферний**) (рос. **волновод ионосферный** англ. **ionospheric duct**) – область простору між поверхнею Землі та іоносферою, всередині якої відбувається локалізація радіохвиль. Поряд із х. і., нижньою межею якого слугує поверхня Землі, існують підняті х. й. Локалізація радіохвиль у таких х. і. здійснюється як за рахунок немонотонного розподілу іоносферної плазми за висотою, так і за рахунок сферичності Землі.

х. металевий (рос. **волновод металлический** англ. **metal waveguide**) – циліндрична або вигнута труба, всередині якої можуть поширюватися електромагнітні хвилі. Механізм поширення хвиль у х. м. зумовлений їхнім багаторазовим відбиванням від стінок. Хвилевідні моди (типи хвиль, що відрізняються структурою електромагнітного поля і частотою) знаходять, розв'язуючи рівняння Максвелла при відповідних межових умовах. Х. м. слугують фідерними пристроями в радіолокаційних та інших системах, тобто використовуються для передачі сигналу.

х. оптичний (рос. **волновод оптический** англ. **lightguide, light guide, optical guide**) – див. **світловід**

х. плазмовий (рос. **волновод плазменный** англ. **plasma waveguide**) – штучне або природне плазмове утворення з неоднорідним профілем діелектричної проникності, один із розмірів якого значно більший за інші. Х. п. – різновид діелектричного хвилевода. Х. п. використовують для транспортування електромагнітної енергії в плазмі.

ХВІЛЯ (рос. **волна** англ. **wave, sea**) – зміна деякої сукупності фізичних величин (полів), здатна переміщуватися (поширюватися), віддаляючись від місця її виникнення, чи коливатися всередині обмежених областей простору. У сучасному розумінні поняттях. настільки широке та багатозначне, що фактично неможливо вказати жодної ознаки, загальної для усіх видів рухів і процесів, які належать до хвильових. У реальній речовині поширення х. супроводжується втратами (дисипацією) енергії за рахунок її переходу в тепло. У загальному випадку хвилі не обов'язково пов'язані з наявністю речовини. Електромагнітні хвилі у вакуумі є взаємозалежними змінами електричних і магнітних полів, а гравітаційні хвилі є змінами геометрії простору часу. Можливі усамітнені хвилі у вигляді локалізованих у просторі імпульсних збурень (вибухові хвилі, нервовий імпульс і т. п.).

х. біжнa (рос. **волна бегущая** англ. **running wave, roll wave, travel(l)ing wave, Progressive wave**) – те саме, що **хвіля рухома**

х. вибухова (рос. **волна взрывная** англ. **blast wave**) – породжений вибухом рух середовища. Внаслідок швидкого протікання хімічного перетворення продукти вибуху під час останнього не встигають розширюватися, безпосередньо після вибуху мають високу температуру і перебувають під високим тиском, що надається речовині довкола вогнища вибуху. У кожен момент часу стискується лише певний об'єм, поза яким середовище не збурене, причому стиснення передається від шару до шару – виникає вибухова хви-

ля. Стрибокподібна зміна стану речовини на фронті х. в. (ударнахвиля) поширюється з надзвуковою швидкістю. Характеристики х. в. (швидкість переміщення фронту, тиск і температура середовища) можуть бути знайдені методами газової динаміки (для газів) або методами теорії подібності (для рідких і твердих тіл). На великих відстанях від місця вибуху х. в. вироджується в звукову (пружну) хвилю.

х. зворотна (рос. волна обратная, англ. backward wave, return wave, reverse traveling wave) – хвиля з протилежно спрямованими фазовою та груповою швидкостями.

х. земна (рос. волна земная, англ. surface wave) – радіохвиля, яка поширюється в однорідній атмосфері поблизу поверхні Землі. В її формуванні важливу роль відіграє область поверхні Землі, істотна для відбивання. Це область перших зон Френеля, які утворюються при перетині з поверхнею Землі еліпсоїдів обертання (із загальними фокусами в точках випромінювання A та прийому B), що визначаються рівнянням $k(r+\rho) = k+m\pi/2$ (R – відстань між A і B ; r і ρ – відстані від A і B до поточної точки; $k = 2\pi/\lambda$, λ – довжина хвилі, $m = 1, 2, \dots$). Для х. з. можна виділити три основні області: область прямої видимості, область поблизу обрїю та область глибокої тіні, де поширення радіохвиль можливе тільки за рахунок дифракції. Х. з. забезпечує заобрїйне поширення радіохвиль довгохвильового діапазону.

х. нерухома (рос. волна стоячая, англ. coincident wave, conjunctive wave, standing wave, stationary wave) – те саме, що **хвіля стійна**

х. парціальна (рос. волна парциальная, англ. subwave, від середньовічної лат. partitilis – частковий) – хвиля з певним орбітальним (кутовим) моментом l . Значенням $l = 0, 1, 2, \dots$ відповідають S -, P -, D -хвилі і т.д., див. також **розсіяння мікрочастинок**

х. пліска (рос. волна плоская, англ. plane wave, plane mode) – хвиля, в якій

усім точкам, що лежать у будь-якій площині, перпендикулярній до напрямку її поширення, в кожен момент відповідають однакові зміщення та швидкості частинок середовища (для механічних хвиль) або однакові напруженості електричних і магнітних полів (для електромагнітних хвиль), тобто усі величини, що характеризують плоску хвилю, є функціями часу і лише однієї координати, наприклад x , якщо вісь x збігається з напрямком поширення хвилі.

х. поздовжня (рос. волна продольная, англ. longitudinal wave, dilatational wave) – хвиля, у якій векторна величина, що її характеризує, (наприклад, для гармонічних хвиль – векторна амплітуда) колінеарна напрямку поширення (для гармонічних хвиль – хвильовому вектору). До поздовжніх хвиль зазвичай відносять звукові хвилі в газах, рідинах та ізотропних твердих тілах, лонгитюдні хвилі в плазмі й інші хвилі, де коливання частинок можуть відбуватися тільки вздовж хвильового вектора.

х. поперічна (рос. волна поперечная, англ. cross wave, transverse wave; (геоф.) S-wave) – хвиля, у якій векторна величина, що її характеризує, лежить у площині, перпендикулярній напрямку поширення хвилі (для гармонічних хвиль – хвильовому вектору k).

х. проста (рос. волна простая, англ. simple wave) – хвиля, кожна точка профілю якої поширюється зі сталою швидкістю u , яка залежить від значення хвильового поля ψ у цій точці. Одновимірна проста хвиля описується виразом $\psi = F[x - u(\psi)t]$, де F – деяка функція, яка визначається початковою умовою.

х. Рїмана (рос. волна Римана; англ. Riemannian wave) – нелїнійна хвиля в гіперболічних системах вигляду

$$(v_i)_t + \sum_{j=1}^n a_{ij}(v_k)(v_j)_x + b_i(v_k) = 0,$$

де v_i – набір n дійсних змінних; коефіцієнти a_{ij} і b_i можуть не тільки залежати від

змінних v_k , але також явно залежати від x і t .

х. рухома [хвіля біжна] (рос. **волна бегущая** англ. **running wave, roll wave, travelling wave, progressive wave**) – хвильовий рух, при якому поверхня однакових фаз (фазові хвильові фронти) переміщується з кінцевою швидкістю, сталою у випадку однорідних середовищ (див. також **хвілі**). Із рухомою хвилею, груповашвидкість якої відмінна від нуля, пов'язане перенесення енергії, імпульсу або інших характеристик, які є показовими для даного процесу. У рамках справедливості принципу суперпозиції (лінійні системи) дві однаково періодичні біжні хвилі, що поширюються в протилежних напрямках, утворюють стійну (нерухому) хвилю. Для оптимальної передачі енергії лініями передачі необхідне їхнє узгодження, тобто одержання всередині лінії режиму рухомої хвилі, коли коефіцієнт відбиття $\Gamma = 0$, а коефіцієнт стійності (нерухомості) хвилі КСХ (КНХ) = 1.

х. стійна [хвіля нерухома] (рос. **волна стоячая** англ. **coincident wave, conjunctive wave, standing wave, stationary wave**) – така хвиля, в якій будь-яка фаза коливань не поширюється в просторі. Характерною особливістю х. с. є наявність у ній вузлів, у яких амплітуда хвилі дорівнює нулю, та пучностей, у яких амплітуда максимальна, причому положення вузлів і пучностей лишається незмінним у просторі. Х. с. утворюється в результаті накладання двох біжних (рухомих) хвиль, які поширюються назустріч одна одній і мають деякий зсув фаз. У біжній хвилі відбувається перенесення енергії (див. також **хвілі**), а в х. с. через площини, в яких розташовані вузли, енергія не перетікає.

х. сферична (рос. **волна сферическая**; англ. **spherical wave**) – хвиля, що радіально розходить від деякої точки або сходиться до неї і має сферичний хвильовий фронт (поверхню однакової фази). Така хвиля задовольняє хвильове

рівняння і описує багато фізичних процесів у лінійних середовищах без дисперсії та втрат.

х. ударна [стрибок згущення] (рос. **волна ударная, скачок уплотнения** англ. **shock (wave), knock wave, compression shock**) – характерна для надзвучової течії тонка перехідна область простору, яка поширюється у середовищі і в якій відбувається різке збільшення тиску, густини і температури та відповідне зменшення швидкості течії речовини (газу). Для відносно низьких температур, коли фізико-хімічними перетвореннями в газі можна знехтувати, товщина стрибка ущільнення має порядок середньої довжини пробігу молекул. Х. у. виникає при вибухах, при надзвучових рухах тіл (див. також **течія надзвучова**), при потужних електричних розрядах і т. д.

коливання нелінійні та хвілі (рос. **колебания нелинейные и волны** англ. **nonlinear oscillations and waves**) – див. **коливання**.

коливання та хвілі в атмосферах Сонця, зір і планет (рос. **колебания и волны** в атмосферах Солнца, звезд и планет; англ. **oscillations and waves in Sun, star and planet atmospheres**) – див. **коливання**.

хвілі акустичні поверхневі (рос. **волны акустические поверхностные** англ. **surface acoustic waves**) – пружні хвілі, що розповсюджуються вздовж вільної поверхні твердого тіла або вздовж межі твердого тіла з іншими середовищами і загасають при віддаленні від меж.

хвілі альфвенівські (рос. **волны альфвеновские** англ. **Alfven waves**) – у широкому розумінні – магнітогідродинамічні хвілі (МГД-хвілі), поздовжні та поперечні, що поширюються в плазмі в магнітному полі (див. також **хвілі в плазмі**) [Н. Alfven, 1942]. У найбільш уживаному значенні альфвенівськими хвилями називають поперечні хвілі, що поширюються уздовж магнітного поля без дисперсії.

хвилі в плазмі (рос. **волны в плазме** англ. **plasma waves**) – те саме, що **хвилі плазмові**

хвилі вигинів (рос. **волны изгибные** англ. **flexural waves**) – деформації вигину, що поширюються в стержнях і пластинах. Довжина λ в. завжди більша товщини стержня та пластини. Приклади λ в.- стійні хвилі в камертоні, деках музичних інструментів, дифузорах гучномовців, а також хвилі, що виникають при вібраціях тонкостінних металевих конструкцій.

хвилі власні (рос. **волны собственные** англ. **eigen waves, eigen waves, characteristic waves, natural waves, normal waves**) – те саме, що **хвилі нормальні**

хвилі внутрішні [**хвилі гравітаційні внутрішні**] (рос. **волны (гравитационные) внутренние** англ. **internal gravity waves, subsurface gravity waves**) – вид хвильових рухів у шаруватій (стратифікованій) рідині (газі), густина якої ρ зростає з глибиною z . Найпростіший випадок – λ в. на межі розділу двох однорідних нестисливих рідин, із яких нижня має більшу густину ($\rho_2 > \rho_1$). λ в. широко розповсюджені в океані й атмосфері Землі.

хвилі гравітаційні (рос. **волны гравитационные** англ. **gravity waves**) – зміни гравітаційного поля, що поширюються в просторі з фундаментальною швидкістю c . λ г. випромінюються масами, які рухаються зі змінним прискоренням (наприклад, подвійні зоряні системи, пульсари, що швидко обертаються, зіткнення нейтронних зірок або чорних дір та ін.). Релятивістська теорія гравітації – загальна теорія відносності – передбачає існування не зв'язаного з масами вільного гравітаційного поля – гравітаційних хвиль. Впливаючи на тіла, λ г. повинні викликати відносний зсув їхніх частин (деформацію тіл). На цьому явищі базуються спроби виявлення гравітаційних хвиль.

хвилі гравітаційні внутрішні (рос. **волны гравитационные внутренние**

англ. **internal gravity waves, subsurface gravity waves**) – те саме, що **хвилі внутрішні**

хвилі де Бройля [**хвилі ймовірності** (**хвилі ймовірності**)] (рос. **волны де Бройля, волны вероятности** англ. **de Broglie waves**) – пов'язані з будь-якою рухомою мікрочастинкою хвилі, які відображають квантову природу мікрочастинки. Л. де Бройль (L. de Broglie), 1924, висловив гіпотезу, що корпускулярно-хвильовий дуалізм властивий усім без винятку видам матерії – електронам, протонам, атомам і т.д. Якщо частинка має енергію E , імпульс, абсолютне значення якого дорівнює p , то з нею пов'язана хвиля частоти $\nu = E/h$ і довжини хвилі $\lambda = h/p$, де $h \approx 6 \cdot 10^{-27}$ ерг·с – стала Планка. Ці хвилі одержали назву хвиль де Бройля.

хвилі декаметрові (рос. **волны декаметровые** англ. **short waves, high-frequency waves**) – те саме, що **хвилі короткі**.

хвилі дециметрові (рос. **волны дециметровые**; англ. **microwaves**) – радіохвилі з довжиною хвилі від 1 до 0,1 м (діапазон частот 300 – 3000 МГц).

хвилі довгі (рос. **волны длинные** англ. **long waves, kilometric waves, long rolling seas, low-frequency waves**) – радіохвилі в діапазоні від 1000 до 10000 м (300–30 кГц).

хвилі електромагнітні (рос. **волны электромагнитные** англ. **electromagnetic waves**) – збурення електромагнітного поля, які поширюються в просторі зі скінченною швидкістю. Особливості λ е., закони їх збудження та поширення описуються рівняннями Максвелла.

хвилі зарядової густини в металах (рос. **волны зарядовой плотности в металлах**; англ. **charge density waves in metals**) – періодичний перерозподіл у просторі електронного, йонного та сумарного зарядів, зумовлений малими періодичними зсувами йонів біля їхніх положень рівноваги в кристалічних решітках. Стан із λ з. г. виявляється за розсіянням рент-

генівського проміння, швидких електронів і нейтронів; для нього характерна присутність дифракційних піків початкових ґраток і слабших піків "сателітів" біля цих основних піків. (див. також **аналіз структурний рентгенівський, електронографія**). Період x . з. г. може бути такої ж величини, як і період початкових решіток. Припускається, що поєднання переходів станів x . з. г. пов'язана з особливостями Фермі-поверхні електронів.

хвилі зсувні [хвилі зсуву] (рос. **волны сдвиговые, волны сдвига** англ. **shear waves, rotational waves**) – поперечні збурення, які поширюються у твердих тілах.

хвилі зсуву (рос. **волны сдвига** англ. **shear waves, rotational waves**) – те саме, що **хвилі зсувні**

хвилі ймовірності (хвилі ймовірності) (рос. **волны вероятности** англ. **de Broglie waves**) – те саме, що **хвилі де Бройля**

хвилі іонізації (хвилі йонізації) (рос. **волны ионизации** англ. **ionization waves**) – те саме, що **хвилі йонізаційні**

хвилі йонізаційні (хвилі йонізаційні) [хвилі йонізації (хвилі йонізації)] (рос. **волны ионизационные, волны ионизации** англ. **ionization waves**) – області з підвищеною концентрацією заряджених частинок, зазвичай відділені від слабо йонізованого або нейонізованого середовища вузькою поверхнею розділу – фронтом хвилі. Структура хвилі визначається процесами йонізації і перенесення частинок і енергії. x . й. можуть бути як одиничними, так і періодичними (т. зв. страти), стаціонарними та рухомими. x . й. спостерігаються в газі, рідині та твердому тілі. Особливість x . і. у тому, що їх виникнення та поширення пов'язані не з переміщенням речовини, а з переміщенням області інтенсивної йонізації.

хвилі капілярні (рос. **волны капиллярные** англ. **capillary waves, ripple waves**) – хвилі на поверхні рідини, властивості яких істотно визначаються силами поверхневого натягу – на відміну

від гравітаційних хвиль, для яких переважає вплив сили ваги. Різкого розмежування між цими двома типами хвиль немає, але вплив гравітації зазвичай є малим для достатньо коротких хвиль – брижів; до x . к. відносять хвилі з довжинами $< 1,7$ см.

хвилі короткі [хвилі декаметрові] (рос. **волны короткие, волны декаметровые** англ. **short waves, high-frequency waves**) – радіохвилі в діапазоні довжин хвиль від 10 до 100 м (30–3 Гц).

хвилі кристалізаційні (рос. **волны кристаллизационные** англ. **crystallization waves**) – слабкозагасні коливання межі розділу квантовий кристал–надглиннаквантова рідина, зумовлені періодичними плавленнями і кристалізацією. x . к., що поширюються уздовж межі розділу, експериментально спостерігалися у ^4He .

хвилі Лемба (рос. **волны Лэмба** англ. **Lamb waves**) – пружні хвилі, що поширюються у твердій пластині (шарі) з вільними межами, в яких коливання зміщення частинок відбувається як у напрямку поширення хвилі, так і перпендикулярно площині пластини. x . Л. являють собою один із типів нормальних хвиль у пружному хвилеводі – пластині з вільними межами.

хвилі ленгмюрівські (рос. **волны ленгмюровские** англ. **Langmuir waves**) – позовжні коливання плазми з плазмовою частотою $\omega_p = (4\pi n e^2 / m)^{1/2}$ (e – заряд, m – маса електрона, n – густина плазми). Вивчали Ленгмюром і Тонксом у 1929. У холодній плазмі, що перебуває у спокої (температура електронів $T_e \rightarrow 0$) можуть існувати коливання з плазмовою частотою, що не поширюються (стійні хвилі); у гарячій плазмі ці коливання поширюються з малою груповою швидкістю (див. також **плазмата хвилі в плазмі**).

хвилі Лява (рос. **волны Лява** англ. **Lovewaves**) – поверхневі акустичні хвилі з горизонтальною поляризацією, що поширюються на межі твердого напівпростору з твердим шаром.

хвилі магнітозвуківі (рос. **волны магнитозвуковые** англ. **magnetoacoustic waves**) – низькочастотні (з частотою нижче йонної циклотронної) поздовжні магнітні хвилі, що поширюються в замагніченій плазмі поперек напрямку зовнішнього магнітного поля. У х. м. речовина переміщується уздовж напрямку поширення. Механізм явища аналогічний звичайному звуку і полягає в стискуванні та розширюванні речовини разом із вмороженим у неї магнітним полем. Швидкість поширення х. м. дорівнює швидкості альфвенівських хвиль. Див. також **хвилі в плазмі**

хвилі магнітопружні (рос. **волны магнитоупругие** англ. **magnetoelastic waves**) – хвилі, що виникають у магнітно-впорядкованих кристалах – феро- і антиферромагнетиках – через зв'язок між магнітними та пружними властивостями речовини. Пружні хвилі, тобто коливання йонів у кристалічних решітках відносно положення рівноваги, у магнітно-впорядкованих кристалах супроводжуються коливаннями спінів (отже, і їхніх магнітних моментів); у свою чергу, коливання спінів – спінові хвилі – викликають зсув йонів. Взаємодія спінових і пружних хвиль здійснюється на високих УЗ і гіперзвукових частотах ($\sim 10^8 - 5 \cdot 10^{10}$ Гц). Найкращим матеріалом для збудження х. м. є ферити.

хвилі магнітостатичні (рос. **волны магнитостатические** англ. **magnetostatic waves**) – "повільні" електромагнітні хвилі (з фазовою швидкістю $v_{\phi} \ll c$), що супроводжують коливання спінів у магнітно-впорядкованій речовині. Як правило, в наближенні х. м. розглядають довгохвильові коливання спінів, у динаміці яких впливом обмінних взаємодій можна знехтувати. Х. м. використовуються для вимірювання параметрів магнітної релаксації, аналізу даних феромагнітного резонансу, визначення ступеня "закріплення" спінів на поверхні т.д.

хвилі метріві (рос. **волны метровые** англ. **metric waves**) – радіохвилі в

діапазоні частот від 30 до 300 МГц (довжини хвиль 1 – 10 м). Х. м. поширюються або в межах прямої видимості на відстані до декількох десятків км (земні хвилі), або на відстані до 2 тис. км (див. також **радіозв'язок метеорний, поширення радіохвиль за обрійне**).

хвилі міліметрові (рос. **волны миллиметровые** англ. **millimeter waves, microwaves**) – радіохвилі в діапазоні частот від 30 до 300 ГГц (довжини хвиль – 1 – 10 мм).

хвилі на поверхні рідині (рос. **волны на поверхности жидкости** англ. **liquid surface waves, waves on the surface of liquid**) – хвильові рухи рідини, існування яких пов'язано зі зміною форми її межі. Наприклад, хвилі на вільній поверхні водоймища, що формуються завдяки дії сил тяжіння та поверхневого натягу.

хвилі наддовгі (рос. **волны сверхдлинные** англ. **extra-long waves**) – радіохвилі з довжиною хвилі $\lambda > 10000$ м; застосовуються для радіозв'язку та в радіонавігації.

хвилі нерухомі рентгенівські (рос. **волны стоячие рентгеновские** англ. **X-ray coincident waves, X-ray conjunctive waves, X-ray standing waves, X-ray stationary waves**) – те саме, що **хвилі стійкі рентгенівські**

хвилі нормальні [хвилі власні] (рос. **волны нормальные, волны собственные** англ. **eigenwaves, eigen waves, characteristic waves, natural waves, normal waves**) – біжні гармонічні хвилі у лінійній динамічній системі зі сталими параметрами, в якій можна знехтувати поглинаннями розсіянням енергії. Х. н. є узагальненням поняття нормальних коливань на відкриті області простору і незамкнуті хвилевідні системи, у т. ч. на однорідні та неоднорідні безмежні середовища, різноманітні типи хвилеводів і хвильових каналів та ін.

хвилі оптичні поверхневі [поляритони поверхні] (рос. **волны оптические поверхностные, поляритоны поверх**

ностные *англ. surface optical waves, surface polaritons* – поверхневі електромагнітні хвилі оптичного діапазону, що розповсюджуються вздовж межі розділу двох середовищ і існують одночасно в них обох. Поля, що переносяться цими хвилями, локалізовані поблизу поверхні і загасають по обидва боки від неї.

хвилі плазмові [хвилі в плазмі] (*рос. волны плазменные, волны в плазме* *англ. plasma waves*) – електромагнітні хвилі, самоузгоджені з колективним рухом заряджених частинок плазми. Класифікація х. п. проводиться насамперед за величиною амплітуди. При великих амплітудах хвильові рухи називають нелінійними хвилями (солітони, безіткненне ударні хвилі). Задачу про хвилі малої амплітуди вдається розв'язати до кінця в загальному вигляді, лінеаризуючи рівняння, які описують стан плазми. Зазвичай під терміном "хвилі в плазмі" розуміють саме такі лінійні хвилі.

хвилі пружні [хвилі пружнопластичні] (*рос. волны упругие, волны упруго-пластические* *англ. elastic waves, elastic-plastic waves, elastoplastic waves*) – пружні збурення, які поширюються у твердому, рідкому та газоподібному середовищах. Прикладом х. п. є хвилі, які виникають у земній корі при землетрусах, звукові та ультразвукові хвилі в рідинах і газах і т.д. Поширення х. п. супроводжується перенесенням енергії пружної деформації при відсутності потоку речовини. Залежно від напрямку коливань частинок середовища відносно напрямку поширення хвилі, розрізняють поздовжні та поперечні хвилі. *Див. також пружність, хвилі, звук*

хвилі пружнопластичні (*рос. волны упруго-пластические* *англ. elastic-plastic waves, elastoplastic waves*) – те саме, що **хвилі пружні**

хвилі рекомбінаційні (*рос. волны рекомбинационные* *англ. recombination waves*) – хвилі концентрації носіїв заряду в холодній біполярній плазмі напівпровідників у зовнішньому електричному

полі (*див. також плазма твердих тіл*). Виникають спонтанно, коли електричне поле перевищує деяке граничне значення. Проявляються як коливання струму в зразку, до якого прикладена стала напруга.

хвилі Релея (*рос. волны Рэлея* *англ. Rayleigh waves*) – пружні хвилі, що поширюються в твердому тілі вздовж його вільної межі і загасають із глибиною; різновид поверхневих акустичних хвиль.

хвилі сантиметрові (*рос. волны сантиметровые*; *англ. centimetric waves, super-high frequency waves, microwaves*) – радіохвилі у діапазоні довжин хвиль 1 – 10 см (частоти 3 – 30 ГГц).

хвилі середні (*рос. волны средние* *англ. middle waves, medium waves, hectometric waves*) – радіохвилі в діапазоні довжин хвиль від 100 до 1000 (3 МГц – 300 кГц). Х. с. застосовуються для радіомовлення, для зв'язку з суднами у відкритому морі, в радіонавігації тощо.

хвилі спінові (*рос. волны спиновые* *англ. spin waves*) – елементарні збудження, при яких флуктуація намагніченості (порушення магнітного порядку) поширюється по тілу у вигляді хвилі, що характеризується певним значенням квазіхвильового вектора \mathbf{k} і частотою ω . Квантовомеханічний дуалізм дозволяє кожному х. с. трактувати як квазічастинку (магнон) з квазіімпульсом $\mathbf{p} = \hbar\mathbf{k}$ та енергією $\varepsilon = \hbar\omega$. Сума енергій х. с. визначає енергію збудження системи електронних спінів поблизу основного стану, в якому спіни всіх магнітоактивних електронів упорядковані (*див. також феромагнетизм, антиферомагнетизм, феримагнетизм*). Існування х. с. зумовлено обмінною взаємодією в таких речовинах, як феромагнетики, антиферомагнетики та ферити.

хвилі спінової густини (*рос. волны спиновой плотности*; *англ. spin density waves*) – термодинамічно рівноважний стан речовини, що характеризується

просторово неоднорідним періодичним розподілом густини магнітного моменту; один із проявів антиферомагнетизму – антиферомагнетизм системи взаємодіючих колективізованих електронів.

хвилі стійні рентгенівські [**хвилі нерухомі рентгенівські**] (рос. **волны стоячие рентгеновские** англ. **X-ray coincident waves, X-ray conjunctional waves, X-ray standing waves, X-ray stationary waves**) – стійні хвилі, що виникають у доволі товстих монокристалічних пластинах при падінні на них "жорсткого" рентгенівського випромінювання (з довжиною хвилі $\lambda \sim 5\text{--}20$ нм) під кутом Бреґга (при виконанні умови Бреґга – Вульфа) і здійсненні в них динамічної дифракції рентгенівського проміння. Метод рентгенівських стійних хвиль – перспективний метод дослідження структури речовини.

хвилі Сто(у)нлі (рос. **волны Сто(у)нли**; англ. **Stoneley waves**) – пружні хвилі, що поширюються вздовж плоскої межі двох твердих напівнескінчених середовищ, які мало розрізняються за густиною та модулем пружності; є різновидом поверхневих акустичних хвиль.

хвилі субміліметрові (рос. **волны субмиллиметровые**; англ. **submillimeter waves, microwaves**) – електромагнітні хвилі, що займають на шкалі електромагнітних хвиль проміжне положення між надвисокочастотними та інфрачервоними хвилями; мають довжини хвиль в інтервалі $10^{-3}\text{--}10^{-4}$ м, частоти $10^{11}\text{--}10^{12}$ Гц. Х. с. одержують за допомогою спеціальних генераторів; вони застосовуються у субміліметровій спектроскопії для фундаментальних та застосовних досліджень у галузі фізики, хімії, практичної медицини.

хвилі температурні (рос. **волны температурные** англ. **temperature waves**) – періодичні зміни температури, що виникають у середовищі при періодичній зміні якого-небудь із параметрів процесу теплопровідності. Х. т. найчастіше виникають при періодичній зміні

температури на поверхні середовища – в стінах будівель, в обмуруваннях печей, у стінках циліндрів двигунів внутрішнього згоряння.

хвилі ударні безутикальні (рос. **волны ударные бесстолкновительные** англ. **collisionless shock waves, collisionless knock waves**) – різкі зміни параметрів плазми (густини, температури, магнітного поля та ін.), які виникають при надзвуковому русі плазми і які мають товщину фронту, істотно меншу довжини вільного пробігу, так що парних зіткнень у них не відбувається. У лабораторній плазмі х. у. б. виникають при стисненні та нагріві плазми швидкозростаючим магнітним полем. У космічних умовах утворення х. у. б. відбувається, наприклад, при взаємодії сонячного вітру з магнітосферами планет, зоряного вітру – з магнітосферами пульсарів.

хвилі ультракороткі, УКХ (рос. **волны ультракороткие, УКВ**; англ. **ultrashort waves**) – електромагнітні хвилі радіодіапазону з довжиною хвилі від 10 м до 1 мм. УКХ за довжиною хвилі поділяють на метрові (МХ) – від 10 м до 1 м, – дециметрові (ДХ) – від 1 м до 1 см – і міліметрові (ММХ) – від 10 мм до 1 мм. УКХ широко застосовуються в телебаченні, радіомовленні, радіолокації та ін.

ХЕМИЛЮМІНЕСЦЕНЦІЯ

[**хемолюмінесценція, хімілюмінесценція, хімолюмінесценція**] (рос. **хемилюминесценция, хемолюминесценция, химилюминесценция, химолюминесценция** англ. **chemiluminescence, chemoluminescence**)

– люмінесценція, яка супроводжує екзотермічні хімічні реакції. Носіями х. можуть бути молекули продуктів реакції в електронному, коливальному або обертальному збуджених станах, сторонні частинки, які вводять у зону реакції тощо.

ХЕМОЛЮМІНЕСЦЕНЦІЯ (рос **хемолюминесценция** англ **chemoluminescence**) – те саме, що **хемілюмінесценція**

ХЕМОСОРБЦІЯ [**хімосорбція**] (рос **хемосорбция, химосорбция** англ **chemisorption, chemical adsorption**) – поглинання газів, пари та розчинених речовин твердимита рідкими сорбентами з утвореннямхімічних сполук. Х. широко застосовується у процесах основної хімічної технології (виробництво сірчаної, соляної та ін. кислот і різноманітних солей), у техніці протихімічного захисту (протигази), в аналітичній хімії (поглинання продуктів розкладу), у вакуумній техніці і т.д. Див. також **сорбція**

ХЕМОТРОНІКА (рос **хемотроника** англ **chemotronics**) – те саме, що **хімотроніка**

ХІМІЛЮМІНЕСЦЕНЦІЯ (рос **химилюминесценция, химолюминесценция** англ **chemiluminescence, chemoluminescence**) – те саме, що **хемілюмінесценція**

ХІМІЯ (рос **химия** англ **chemistry**).

х. квантова (рос **химия квантовая** англ **quantum chemistry**) – область теоретичної хімії, що вивчає будову та хімічні перетворення атомів, молекул та інших багатоатомних систем на основі квантової механіки. Основним рівнянням х. к. є нерелятивістське стаціонарне рівняння Шредінгера для хвильової функції системи, що залежить від просторових і спінових координат усіх частинок. У першому – адиабатичному – наближенні, запропонованому М. Борном у 1927, рух електронів розглядають як незалежний від повільного руху ядер. На цьому етапі одержують енергії основного та збудженого електронних станів молекул. Потім розв'язують задачу про рух (коливання) ядру у полі потенціалу, отриманого при розв'язанні попередньої задачі, при

цьому одержують значення коливальної енергії молекули. Основи квантової теорії багатоелектронних систем були закладені в роботах В. Гайзенберга (1926), В. Гайтлера і Ф. Лондона (1927). Подальший розвиток х. к. пов'язаний із використанням методу Хартрі-Фока. У 1927-29 Ф. Хунді і Р.С. Маллікен розвинули ідею нового підходу до пошуку хвильової функції молекули – т. зв. метод молекулярних орбіталей. Розвиток методів х. к. багато в чому залежить від розвитку методів квантової механіки, квантової теорії поля та статистичної фізики, методів обчислювальної математики.

х. лазерна (рос **химия лазерная** англ **laserchemistry**) – хімічні перетворення, які здійснюються під впливом лазерного випромінювання. Напряменість і висока інтенсивність випромінювання забезпечують високу швидкість введення енергії в об'єм, де відбуваються хімічні реакції, її точну просторову та часову локалізацію, дозованість і стерильність. При цьому можливі як гомофазні реакції з повним виключенням впливу стінок, які обмежують об'єм, так і процеси, що відбуваються тільки на поверхні розділу фаз, у стінках реактора і т.п.

х. мезонна (рос **химия мезонная** англ **mesonchemistry**) – метод вивчення структури речовини, що використовує властивості мюонів (μ^+), π^- та К-мезонів для одержання даних про електронну оболонку молекул, кристалічну і магнітну структуру речовин, про швидкості хімічних реакцій і т.д. Чотири основних напрямки досліджень у х. м.: π^- та μ^- -мезонна хімія, вивчення поведінки μ^+ у речовині та реакцій мюонію (зв'язаної системи μ^+e^-).

х. радіаційна (рос **химия радиационная** англ **radiationchemistry**) – розділ хімії, який включає дослідження хімічних перетворень у речовинах, зумовлених дією різноманітних іонізуювальних випромінювань.

ХІМОЛЮМІНЕСЦЕНЦІЯ (рос **химолюминесценция** англ **chemoluminescence**) – те саме, що **хемілюмінесценція**

ХІМОСОРБЦІЯ (рос **хемосорбция**, англ **chemisorption**, **chemical adsorption**) – те саме, що **хемосорбція**

ХІМОТРОНІКА [**хемотроніка**] (рос **химотроника**, англ **chemotronics**) – науковий напрямок на межі автоматики та електроніки з електрохімією, який розробляє основи дії та принципи побудови електрохімічних перетворювачів (хімотронів), а також способи використання цих приладів у електроніці, автоматичній та обчислювальній техніці.

ХІРАЛЬНІСТЬ, -ості [**кіральність**] (рос. **хиральность**, **киральность**; англ. **chirality**) – збережуване квантове число в теорії полів, які мають хіральну симетрію. У фізичних застосуваннях хіральні перетворення, як правило, змінюють просторову парність стану. Див. також **енантіоморфізм**.

ХЛОР, -у (рос **хлор** англ **chlorum**), Cl – хімічний елемент VII групи періодичної системи елементів, галоген. Порядковий номер 17, ат. вага 35,453. Має два стабільних ізотопи: Cl³⁵ (75,53%) і Cl³⁷ (24,47%). Електронна конфігурація 3s²3p⁵. За нормальних умов х. – газ жовто-зеленого кольору, безпосередньо сполучається з більшістю елементів, проявляючи валентності -1, +1, +3, +4, +5 і +7.

ХМАРИ, род **хмар**, мн. (рос **облака** англ **clouds**) – скупчення в атмосфері продуктів конденсації водяної пари у вигляді величезного числа крапельок або кристаликів льоду.

х. перламутрові (рос **облака перламутровые** англ **nacreous clouds**) –

тонкі просвітні хмари, розташовані на великих висотах (близько 22-30 км).

ХОЛОДИЛЬНИК, -а (рос **холодильник** англ **refrigerator, chiller, coolhouse, cooler, cold-storage establishment, cooling house, cold store, cool store, refrigerated store, cooling table, cold-storage warehouse, refrigerated warehouse, iron chill**; (хім.) **condenser**; (горна доменної печі) **stave**; (у ливарній формі) **chill**; (прокатного стану) **cooling bank**; (стелаж) **cooling bed**; (мартенівської печі) **wind box**).

х-ки термоелектричні (рос **холодильники термоэлектрические** англ **thermoelectric refrigerator**) – пристрої, які знижують температуру в замкнутому об'ємі і дія яких заснована на ефекті Пельтьє (див. також **термоелемент**).

ХОЛОДНОЛІМКІСТЬ, -ості (рос **хладноломкость** англ **cold brittleness**) – див. **крихкість**

ХРИЗОЛІТ, -у (рос. **хризолит**; англ. **chrysolite**) – те саме, що **олівін**.

ХРОМ, -у (рос **хром** англ **chromium**), Cr – хімічний елемент VI групи періодичної системи елементів. Порядковий номер 24, атомна вага 51,996. Поширений у вигляді 4 стійких ізотопів: Cr⁵⁰ (4,31%), Cr⁵² (83,76%), Cr⁵³ (9,55%), Cr⁵⁴ (2,38%). Х. – сірватобілий блискучий метал. Електронна конфігурація 3d⁴4s¹, у сполуках має валентність 2, 3 та 6.

ХРОМАТОГРАФІЯ (рос **хроматография** англ **chromatography**) – метод розділення речовин, який полягає у пропусканні газових сумішей або розчинів через шари поруватих сорбувальних матеріалів. Х. заснована на тому, що чим менша спроможність сорбуватися у компонента суміші, тим з більшою швидкістю він переміщується у потоці, в результаті чого виникає зональний розподіл компонентів.

ХРОМОДИНАМІКА (рос **хромодинамика** *англ chromodynamics*).

х. квантова (рос **хромодинамика квантовая** *англ quantum chromodynamics*) – квантова теорія сильної взаємодії кольорових глюонних і кваркових полів; побудована на основі принципу локальної калібрувальної інваріантності відносно перетворень у триколірному комплексному просторі внутрішніх симетрій. Квантова хромодинаміка (КХД) виникла на початку 70-х рр. у результаті синтезу уявлення про колір кварків, партонної картини глибоко непружної взаємодії (див. також **партони**) і апарату неабелевих калібрувальних полів. Основу КХД утворюють три кольорових стани кваркового поля Дірака $q_\alpha(x)$ кожного аромату $[u, d, s, z, b, \dots]$ (x – точка просторучасу, $\alpha = 1, 2, 3$ – колірний індекс), які перетворюються один через одного при перетвореннях у колірному просторі. Квантами полів є кольорові кварки. За сучасними уявленнями, КХД є основою опису сильної взаємодії між адронами і відповідальна за сили, що зв'язують кварки й адрони. Вона являє собою ступінь у напрямку створення єдиної теорії поля, яка об'єднує взаємодії елементарних частинок (див. також **об'єднання велике, суперсиметрія**).

ХРОНОЛОГІЯ (рос **хронология** *англ chronology*).

х. ізотопна (рос **хронология изотопная** *англ isotopic chronology*) – визначення абсолютного віку гірських порід, мінералів, слідів давніх людських культурі в цілому Землі за накопиченням у них продуктів розпаду радіоактивних нуклідів. Вік t досліджуваного об'єкта пов'язаний із

вмістом D кінцевого стабільного нукліда та числом атомів радіонукліда P співвідношенням $t = (1/\lambda) \ln(1 + D/P)$, де λ – стала розпаду.

ХУТКІСТЬ, -ості [**хуткість поздо́вжня**] (рос **быстрота, быстрота продольная** *англ fastness, quickness, longitudinal fastness, longitudinal quickness*) – функція поздо́вжньої (відносно осі зіткнення) складової v_{\parallel} швидкості частинки, що народжується при будь-якому зіткненні, яка змінюється адитивно при поздо́вжніх перетвореннях Лоренца. Широко використовується при аналізі множинних процесів

х. поздо́вжня (рос **быстрота продольная** *англ longitudinal fastness, longitudinal quickness*) – те саме, що **хуткість**

Ц

ЦАПОН, -у [цапонлак, лак нітроцелюлозний, лак цапоновий] (рос. цапон, цапонлак, лак нітроцеллюлозный, лак цапоновый) *англ nitrocelluloselacquer, varnishdope* – розчин нітроцелюлози в летких органічних розчинниках з добавками пластифікаторів. Застосовується для покривання поверхонь металевих виробів, скла, паперу тощо.

ЦАПОНЛАК, -у (рос. цапонлак *англ nitrocelluloselacquer, varnishdope* – те саме, що цапон.

ЦЕЗІЙ, -ю (рос. цезий *англ caesium*), Cs – хімічний елемент I групи періодичної системи елементів, лужний метал. Порядковий номер 55, атомна вага 132,905. Складається з одного стабільного ізотопу Cs¹³³. Електронна конфігурація 6s¹. Ц. – м'який сріблясто-білий метал, хімічно дуже активний, у сполуках 1-валентний.

ЦЕЛОСТАТ, -а (рос. целостат *англ coelostat*) – оптичний прилад, який компенсує видимий рух небесного світила при спостереженнях нерухомим телескопом. Ц. застосовується головним чином при спостереженнях Сонця.

ЦЕНТ, -а (рос. цент, *англ cent*) – 1) одиниця вимірювання частотного інтервалу, яка дорівнює 1/1200 частині октави; 2) грошова одиниця, що дорівнює 1/100 долара.

ЦЕНТР, -а 1 (рос. центр *англ center, centre, site*).

ц. аеродинамічний (рос. центр аэродинамический *англ aerodynamic*

center, aerodynamic centre) – те саме, що фокус аеродинамічний

ц. важіння [центроїд] (рос. центртяжести, *англ center of gravity, centre of gravity, centroid*) – незмінно зв'язана з твердим тілом точка, через яку проходить рівнодійна сил важіння, які діють на частинки цього тіла при довільному його положенні у просторі. Положення ц. в. твердого тіла збігається з положенням його центра інерції. Координати ц. в. всього тіла можна знайти за формулами $x_C = \frac{\sum p_k x_k}{P}$,

$y_C = \frac{\sum p_k y_k}{P}$, $z_C = \frac{\sum p_k z_k}{P}$, де P – вага тіла, p_k – вага k -тої частинки тіла, x_k, y_k, z_k – її координати.

ц. інерції [центр мас] (рос. центр инерции, *англ center of inertia, centre of inertia, center of mass, centre of mass*) – геометрична точка, що характеризує розподіл мас у тілі або в механічній системі. Координати ц. і. визначаються формулами

$$x_C = \frac{\sum m_k x_k}{M}, \quad y_C = \frac{\sum m_k y_k}{M},$$

$z_C = \frac{\sum m_k z_k}{M}$, де m_k – маси матеріальних точок, які утворюють систему, x_k, y_k, z_k – координати цих точок, M – маса системи.

ц. кристалізації (рос. центр кристаллизации *англ nucleus (of crystallization), crystallizing nucleus, solidification center, solidification centre, crystallization grain*) – те саме, що ядро кристалізації

ц. мас (рос. центр масс *англ center of mass, centre of mass*) – те саме, що центр інерції

ц. обертання миттєвий (рос. центр вращения *англ center of rotation [center of gyration, centre of rotation, centre of gyration], instantaneous*) – при русі незмінюваної плоскої фігури в її площині – точка,

поворотом навколо якої фігура переміщується з даного положення в положення сусіднє, нескінченно близьке до даного (див. також **рух плоскопаралельний**). Миттєвий ц. о. лежить на перетині перпендикулярів до швидкостей двох точок фігури, відновлених із цих точок.

ц. паралельних сил (рос **центр параллельных сил** англ **parallel forces center, parallel forces centre**) – точка, через яку проходить рівнодійна системи паралельних сил F_k при будь-якому повороті всіх цих сил навколо їх точок прикладення в один і той же бік і на однаковий кут. Координати ц. п. с. визначаються формулами

$$x_0 = \frac{\sum F_k x_k}{\sum F_k}, y_0 = \frac{\sum F_k y_k}{\sum F_k}, z_0 = \frac{\sum F_k z_k}{\sum F_k}, \text{ де}$$

x_k, y_k, z_k – координати точок прикладення сил.

ц. симетрії [**центр співміру**] (рос **центр симметрии** англ **center of symmetry, centre of symmetry**) – точка, при інверсії в якій деякі фігури можуть збігатися самі з собою. Ц. с. – один із можливих елементів симетрії скінченних і нескінченних фігур, наприклад, кристалів. Див. також **класи кристалів симетрія кристалів**

ц. співміру (рос **центр симметрии** англ **center of symmetry, centre of symmetry**) – те саме, що **центр симетрії**

ц. тиску (рос **центр давления** англ **center of pressure, centre of pressure**) – точка перетину рівнодійної сил тиску, прикладених до тіла, що рухається або перебуває у спокої в рідині або газі, з умовною площиною, зв'язаною з тілом. Наприклад, для літака ц. т. визначається як точка перетину лінії дії аеродинамічної сили з площиною хорд крила.

ц. удару (рос **центр удара** англ **center of percussion, centre of percussion**) – точка тіла, що має нерухому вісь обертання, яка має ту властивість, що удар, напрямлений у цю точку перпендикулярно до площини, яка проходить через вісь обертання і центр мас тіла, не передається на вісь і не спричиняє

ударної дії на підшипники, в яких ця вісь закріплена. Ц. у. міститься на осі обертання на відстані $h = I/(Ma)$, де M – маса тіла, I – його момент інерції відносно осі обертання, a – відстань центра мас тіла від цієї осі.

ЦЕНТР, -у 2 [**осередок**] (рос **центр** англ **center, centre, site**).

F-центри [**F-осередки**, **центри забарвлення**, **осередки забарвлення**] (рос **F-центры, центры окрашивания** англ **F-centers, F-centres, color centers, color centres** від нім. Farbzentren) – центри забарвлення у кристалах, які являють собою дефекти кристалічної структури, що виникають у результаті локалізації

електрона поблизу вакантного аніонного вузла. У лужногалоїдних кристалах F-ц. виникають під дією рентгенівського чи γ -проміння або світла, яке відповідає області власного поглинання. Центри забарвлення виявлені також у флуориті, кварці та інших кристалах і мінералах. Див. також **пастки, полярон, центри люмінесценції**

ц. галактичний [**осередок галактичний**] (рос **центр галактический** англ **galactic center, galactic centre**) – область радіусом $R \approx 1$ кпк у центрі нашої Галактики з різко відмінними від інших частин характеристиками. На зоряному небі ц. г. міститься в сузір'ї Стрільця. Відстань від Землі до ц. г. ≈ 10 кпк. Найважливіша деталь ц. г. – зоряне скупчення, що має форму еліпсоїда обертання і в якому концентрація зірок різко зростає в напрямку до центра. Ц. г. є джерелом неперервного рентгенівського випромінювання з енергією фотонів від декількох кеВ до 1 МеВ; спостерігається також спектральна лінія з енергією 511 кеВ, зумовлена аннігіляцією електрон-позитронних пар. Інтенсивності ліній і неперервного спектру сильно і нерегулярно змінюються з часом. За однією моделлю, у ц. г. міститься чорна діра, за іншою – у ц. г. відбуваються процеси аномально сильного зореутворення, у результаті – висока частота спалахів

наднових зірок і утворення нейтронних зірок (пульсарів).

центри дії атмосфери [**осередки дії атмосфери**] (рос. **центры действия атмосферы** англ. **centers of action, centres of action**) – області з переважанням протягом усього року або сезону баричних систем із пониження або підвищення атмосферним тиском. Див. також **антициклон, циклон, циркуляція атмосфери**

центри забарвлення (рос. **центры окрашивания** англ. **col(u)r centers, col(u)r centres**) – див. **F-центри**

центри люмінесценції [**осередки люмінесценції**] (рос. **центры люминесценции** англ. **luminescence centers, luminescence centres**) – утворення в кристалічній решітці, які містять один або більше йонів чи атомів домішки разом із сусідніми компонентами решітки і зумовлюють свічення люмінофора. Див. також **активатор, кристалософери, пастки, F-центри**

центри рекомбінаційні [**осередки рекомбінаційні**] (рос. **центры рекомбинационные** англ. **recombination centers, recombination centres**) – дефекти або домішкові атоми (йони) у кристалічній решітці, на яких відбувається рекомбінація електронно-діркової пари (див. також **рекомбінація носіїв заряду**). Процес здійснюється шляхом послідовного захоплення електроната дірки центром.

ЦЕНТРОЇД, -а (рос. **центроид** англ. **centroid**) – те саме, що **центрважіння**

ЦЕНТРОЇДА [**полодія**] (рос. **центроида, полодия** англ. **centrode, polhode, centroid line**) – геометричне місце миттєвих центрів обертання при русі незмінюваної плоскої фігури у її площині. Див. також **рух плоскопаралельний**

ЦЕОЛІТИ, -ів, мн. (рос. **цеолиты** англ. **zeolites**) – велика група мінералів, здебільшого алюмосилікатів Ca і Na, іноді

заміщених K, Ba, Sr та ін, які мають у своєму складі дуже рухливу "цеолітну" воду. Кількість води, що міститься у ц., дуже залежить від температури та вологості навколишнього середовища.

ЦЕРІЙ, -ю (рос. **церий** англ. **cerium**), Ce – хімічний елемент III групи періодичної системи елементів, сріблясто-блакитний м'який метал, належить до церієвої підгрупи рідкісноземельних елементів. Порядковий номер 58, атомна вага 140,12. Складається з 4 стабільних ізотопів Ce¹³⁶ (0,193%), Ce¹³⁸ (0,250%), Ce¹⁴⁰ (88,48%), Ce¹⁴² (11,07%). Електронна конфігурація 4f⁶5s². У хімічних сполуках 3- та 4-валентний, утворює комплексні сполуки.

ЦЕФЕЇДИ, род цефед, мн. (рос. **цефеиды** англ. **cepheids**) – різновид змінних зірок, які характеризуються точною періодичністю зміни блиску. За довжиною періоду ц. діляться на короткоперіодні (періоди від 0,07 до 1,3 доби) та довгоперіодні (періоди від 1,1 до 70 діб). Найголовнішою особливістю довгоперіодних ц. є існування залежності між періодом зміни блиску і абсолютною зоряною величиною (залежність "період-світність"), за допомогою якої, вимірявши видиму зоряну величину і період, можна знайти відстань до ц.

ЦИКЛ, -у [**наверт**] (рос. **цикл** англ. (термодинам.) **cycle**; (техн.) **cycle, round, period, sequence**; (обробки деталей) **cycle, run, sequence**; (ел.) **cycle, sequence**; (згоряння пального) **cycle, period**; (ядерного реактора) **cycle, run**; (часового об'єднання цифрових сигналів) **cycle, frame**; (обч.) **cycle, loop**; (хім.) **cycle, ring**; (граф.) **circuit**).

ц. водневий [**ланцюжок протон-протонний, наверт водневий**] (рос. **цикл водородный, цепочка протон-протонная** англ. **hydrogencycle, proton-proton chain**) – послідовність термоядерних реакцій у зорях, яка призводить до пере-

творення водню в гелій без участі каталізаторів. Ц. в. – основне джерело енергії зірок із масою $M < 1,2 M_{\odot}$ (мас Сонця на початкових стадіях існування, див. також **еволюція зір**).

ц. граничний [наверт граничний] (рос. **цикл предельный** англ. **limit cycle**) – ізольована замкнута траєкторія у фазовому просторі динамічної системи, що зображує періодичний рух.

ц. Карно [наверт Карно] (рос. **цикл Карно** англ. **Carnot cycle, Carnot operation**) – зворотливий коловий процес, у якому відбувається перетворення тепла в роботу (або роботи в тепло). Складається з послідовно почергових двох ізотермічних і двох адиабатичних процесів, здійснюваних із робочою речовиною.

ц. паросиловий [цикл паротурбінний, наверт паросиловий, наверт паротурбінний] (рос. **цикл паросиловой, цикл паротурбинный** англ. **steam power cycle**) – послідовність термодинамічних процесів, періодично здійснюваних робочим тілом у паротурбінній установці.

ц. паротурбінний [наверт паротурбінний] (рос. **цикл паротурбинный** англ. **steam power cycle**) – те саме, що **цикл паросиловий**

ц. тепловий [наверт тепловий] (рос. **цикл тепловой** англ. **heat cycle thermal cycle cycle**) – те саме, що **процес коловий**

ц. термодинамічний [наверт термодинамічний] (рос. **цикл термодинамический** англ. **thermodynamic cycle cycle**) – те саме, що **процес коловий**

ЦИКЛОГЕНЕЗ, -у [циклоноутворення] (рос. **циклогенез, циклообразование** англ. **cyclogenesis, cyclone formation**) – процес виникнення та розвитку циклону.

ЦИКЛОН, -у атмосферний (рос. **циклон атмосферный**; англ. **cyclone, low-pressure system**) – великомасштабний атмосферний вихор із

майже вертикальною віссю і пониженим атмосферним тиском у його центрі. Ц. належить до центрів дії атмосфери, які відіграють велику роль у формуванні загальної циркуляції атмосфери.

ЦИКЛОНОУТВОРЕННЯ (рос. **циклонообразование** англ. **cyclone formation**) – те саме, що **циклогенез**.

ЦИКЛОТРОН, -а (рос. **циклотрон** англ. **cyclotron**) – резонансний циклічний прискорювач іонів зі сталим у часі керувальним магнітним полем і сталою частотою прискорювального високочастотного електричного поля. У ц. йони рухаються по спіралі від центра, де розташоване джерело іонів, до периферії магніта, набираючи енергію від високочастотного поля при пролітанні через щілину між прискорювальними електродами. За допомогою ц. можна одержувати частинки з енергіями до десятків MeV та інтенсивністю пучків до десятків $тКА$.

ц. ізохронний [циклотрон релятивістський] (рос. **циклотрон изохронный, циклотрон релятивистский** англ. **isochronous cyclotron, relativistic cyclotron**) – циклотрон, у якому частота обертання частинки не змінюється зі зростанням її енергії та релятивістської маси. Сталість частоти обертання забезпечується складним законом зміни магнітного поля магніта вздовж радіуса та за азимутом.

ц. релятивістський (рос. **циклотрон релятивистский** англ. **relativistic cyclotron**) – те саме, що **циклотрон ізохронний**

ЦИНК, -у (рос. **цинк** англ. **zincum**), Zn – хімічний елемент II групи періодичної системи елементів. Порядковий номер 30, атомна вага 65,37. Складається з 5 стабільних ізотопів: Zn^{64} (48,89%), Zn^{66} (27,81%), Zn^{67} (4,11%), Zn^{68} (18,57%), Zn^{70} (0,62%). Ц. – синюватобілий метал, у сполуках

двовалентний. Електронна конфігурація $3d^{10}4s^2$.

ЦИРКОНІЙ, -ю (рос **цирконий** англ **zirconium**), Zr – хімічний елемент IV групи періодичної системи елементів. Порядковий номер 40, атомна вага 91,22. Складається з 5 стабільних ізотопів: Zr⁹⁰ (51,46%), Zr⁹¹ (11,23%), Zr⁹² (17,11%), Zr⁹⁴ (17,40%), Zr⁹⁶ (2,80%). Ц. – сріблястий метал, має основну валентність 4, корозійно стійкий. Електронна конфігурація $4d^25s^2$.

ЦИРКУЛЯЦІЯ [коло́бїг] (рос **циркуляция**, **круговорот** англ **circulation**).

ц. атмосфери загальна [**коло́бїг атмосфери** загальний] (рос **циркуляция атмосферы** общ ая, **круговорот атмосферы** об щ ий; англ **atmosphere circulation, general**) – сукупність повітряних течій над землею, які мають горизонтальні розміри, співмірні з материками та океанами, а товщину від кількох км до десятків км. Структура ц. а. визначається просторовим розподілом атмосферного тиску, обертан

ЧАРІВНІСТЬ, -ості (рос **очарование** англ **charm**) – адитивне квантове число C , що характеризує адрони або кварки. Частинки з ненульовим значенням ч. називаються чарівними частинками. У кварковій моделі адронів ч. дорівнює різниці між числами чарівних кварків і антикварків. Ч. зберігається в сильній і електромагнітній взаємодіях; у розпадах чарівних адронів, що відбуваються за рахунок слабкої взаємодії, ч. змінюється на одиницю.

ням Землі та рельєфом поверхні. Див. та-кож **фронтатмосферний**

ц. векторного поля (рос **циркуляция векторного поля** англ **vector field circulation**) – див. **теорія поля**.

ц. швидкості (рос **циркуляция скорости** англ **velocity circulation**) – кінематична характеристика течії рідини або газу, яка слугує мірою завихреності течії. Подається криволінійним інтегралом по замкнутій кривій від добутку проекції швидкості на дотичну до кривої на елемент довжини цієї кривої. Ц. ш. визначається постулатом Чаплигіна-Жуковського.

ЦУКРОМЕТР, -а (рос **сахариметр** англ **saccharimeter**) – поляризаційний прилад для визначення концентрації цукру в розчинах за вимірюванням кута повороту площини поляризації.

ЦУКРОМЕТРІЯ (рос **сахариметрия** англ **saccharimetry**) – метод вимірювання за допомогою цукрометрів концентрації розчинів оптично активних речовин (зокрема, цукру) за величиною кута повороту площини поляризації світла.

Ч

ЧАС, -у (рос **время** англ **time**) – форма існування матерії, що виражає порядок зміни об'єктів і явищ дійсності (див. також **прóстірі час**).

прóстір і час (рос **пространство и время** англ **space and time**) – див. **прó-стір**.

прóстір-час де Сіттера (рос **пространство-время** де Ситтера; англ **de Sitters spacetime**) – див. **прóстір**.

прóстір-час Керра (рос **пространство-время Керра** англ **Kerr spacetime**) – див. **прóстір**.

пробістр-час Мінківського (рос. **пространствовремя Минковского** англ. **Minkovskij spacetime**) – див. пробістр.

ч. власний рухомого тіла у теорії відносності (рос. **время собственное** движущегося тела в теории относительности; англ. **proper time of a moving body in relativity**) – час, відлічений за годинником, який рухається разом із цим тілом. У випадку рівномірного та прямолінійного руху елемент власного часу dt пов'язаний з елементом "лабораторного" часу

$d\tau$ (час, вимірюваний годинником, нерухомим в обраній системі відліку – "лабораторній" системі K) співвідношенням:
 $d\tau = dt\sqrt{1-u^2/c^2}$, де u – швидкість тіла відносно системи відліку K .

ч. ефемеридний (рос. **время эфемеридное** англ. **ephemeris time**) – час, заснований на періоді обертання Землі навколо Сонця (тропічному році), а не на періоді обертання Землі навколо осі, який зазнає вікових та флуктуаційних змін.

ч. життя нестабільного стану квантовомеханічної системи (рос. **время жизни** нестабільного состояния квантовомеханической системы; англ. **lifetime [life (time), life span, length of life] of unstable state of a quantum mechanic system**) – час, протягом якого ймовірність знайти систему в даному стані зменшується в e разів. Ч. ж. характеризує швидкість переходу квантовомеханічної системи з даного в усі інші стани. Як правило, поняття ч. ж. використовують для опису квазістаціонарних станів системи, що відносно повільно розпадаються під впливом зовнішніх впливів. Часи життя збуджених атомів і молекул важливими характеристиками рівнів енергії і пов'язані з шириною спектральних ліній. У ядерній фізиці ч. ж. пов'язаний із періодом напіврозпаду стаю розпаду. Ч. ж. змінюється в широких межах.

ч. загасання люмінесценції (рос. **время затухания люминесценции** англ. **luminescence decay time, luminescence damping time**) – один із найважливіших параметрів люмінесценції, час, протягом якого інтенсивність світіння зменшується в e разів. Наявність ч. з. л. відокремлює люмінесценцію від процесів розсіяння. Ч. з. л. визначається процесами релаксації енергії в люмінесцентній речовині, залежить від часу життя збудженого стану і варіюється від 10^9 с для дозволених переходів до кількох годин для сильно заборонених переходів. Ч. з. л. залежить від зовнішніх умов.

ч. когерентності (рос. **время когерентности** англ. **coherence time**) – характерний час спадання кореляцій випромінювання. За порядком величини ч. к. дорівнює ширині функції когерентності $\Gamma(\tau)$ від аргумента τ , що описує часову затримку (див. також **когерентність**). Ч. к. когерентності пов'язаний з ефективною шириною спектру випромінювання $\Delta\omega$ співвідношенням невідношенням $\Delta\omega \Delta\tau \geq 1$.

ч. місцевий (рос. **время местное** англ. **local time**) – термін, який застосовувався Г.А. Лоренцом для вираження відносності одночасності.

ч. повернення (рос. **время возврата** англ. **release time, recovery time**) – проміжок часу, який потрібен для повернення замкнутої системи в первісний стан. Згідно з теоремою Пуанкаре, стаціонарний рух консервативної механічної системи є квазіперіодичним, тобто після закінчення деякого проміжку часу, що називається ч. п., система повернеться з яким завгодно ступенем точності у своє первісне положення.

ч. релаксації (рос. **время релаксации** англ. **relaxation time**) – характеристика процесу встановлення термодинамічної рівноваги в макроскопічній фізичній системі. За час релаксації τ відхил будь-якого параметра системи від рівноважного значення

зменшується в e разів (e – основа натуральних логарифмів). Див. також **релаксація**

ЧАСТИНА (рос *часть*; англ *part, fraction, portion, proportion, quantity; island; segment; member, detail, element; (vertex) function*).

ч. вершинна (рос *часть вершинная* англ *vertex function*) – те саме, що **функція вершинна**

ЧАСТИНКА (рос *частица* англ *particle; (макроскопічна) particulate; (частина) bit*).

α -частина (рос α -частица англ α -particle) – те саме, що **альфа-частинка**

β -частинки (рос β -частицы англ β -particles) – те саме, що **бета-частинки**

ψ -частинки (рос ψ -частицы англ ψ -particles) – те саме, що **пси-частинки**

альфа-частинка [α -частинка] (рос *альфа-частица* α -частица англ *alfa [particle], α -particle, helion*) – ядро ${}^4\text{He}$, що містить 2 протони і 2 нейтрони. Маса а.ч. $m = 4,00273$ а. о. м. = $6,644 \cdot 10^{-23}$ г, спин і магнітний момент дорівнюють 0. Енергія зв'язку 28,11 МеВ (7,03 МеВ на 1 нуклон).

бета-частинки [β -частинки] (рос *бета-частицы, β -частицы* англ *beta particles, β -particles*) – електрони та позитрони, що висилаються при бета-розпаді ядер вільного нейтрона. Електрони висилаються при перетворенні внутрішнього ядерного чи вільного нейтрона n у протон p :

$n \rightarrow p + \bar{\nu}_e$, позитрони – при перетворенні внутрішнього ядерного протона в нейтрон:

$p \rightarrow n + \nu_e$. Тут $\bar{\nu}_e$ і ν_e – електронні антинейтрино та нейтрино. Спини електронів орієнтовані переважно проти напрямку вилітання з ядра, спини позитронів – у напрямку вилітання.

Бозе-частинка (рос *Бозе-частица* англ *Bose particle*) – те саме, що **бозон**

іпсилон-частинки [*іпсилонії*] (рос *ипсилон-частицы, ипсилонии* англ *upsilon particles, upsilonium*), Υ – загальна назва групи важких мезонів зі спином 1, що мають близькі маси ~ 10 ГеВ; є істинно нейтральними частинками. Їхня зарядова парність $C = -1$, просторова парність $P = -1$. Із сучасної точки зору і.-ч. є складними системами, складеними з важкого b -кварка та його антикварка \bar{b} , $\Upsilon = (b\bar{b})$ (див. також **кварконій**).

пси-частинки [ψ -частинки] (рос *пси-частицы, ψ -частицы* англ *psi particles ψ -particles*) – загальна назва групи нейтральних мезонів зі спином 1 і від'ємною внутрішньою парністю, які мають близькі властивості та значення мас, що лежать в інтервалі 3–4 ГеВ. Це істинно нейтральні частинки; їх зарядова парність $C = -1$.

Фермі-частинка (рос *Ферми-частица* англ *Fermi particle*) – те саме, що **ферміон**

ч. абсолютно нейтральна (рос *частица абсолютно нейтральная* англ *absolutely neutral particle*) – те саме, що **частинка істинно нейтральна**

ч. векторна (рос *частица векторная* англ *vector particle*) – елементарна частинка зі спином 1 і від'ємною внутрішньою парністю, що є або квантом фундаментального векторного поля (фотон, глюон, проміжні векторні бозони), або зв'язаним станом кварка й антикварка з повним моментом імпульсу 1 (наприклад, ρ -, ϕ -, ω -мезони). Стани векторної частинки з ненульовою масою характеризуються трьома значеннями проєкції спін у який-небудь напрямок: +1, 0, -1 або спіральністю, якщо за напрямок взятो напрямок імпульсу частинки (для частинок нульової маси – двома ± 1).

ч. майоранівська (рос *частица майорановская* англ *Majorana particle*) – електрично нейтральна елементарна частинка, для якої античастинка тотожна частинці (істинно нейтральна частинка).

Усі відомі істинно нейтральні частинки мають цілий спіні. На нетривіальну можливість існування ч. м. зі спіном $\frac{1}{2}$ уперше вказав Е. Майорана [Е. Majorana], 1937 – т. зв. майоранівські нейтрино (експериментально ще не виявлені).

ч. псевдоскалярна (рос. **частица псевдоскалярная** англ. **pseudoscalar particle**) – елементарна частинка, яка характеризується нульовим спіном і від'ємною внутрішньою парністю (див. також **п'олескалярне**).

ч. релятивістська (рос. **частица релятивистская** англ. **relativistic particle**) – частинка, кінетична енергія якої є порівнянна з енергією спокою mc^2 або більша за неї (m – маса частинки, c – швидкість світла). Швидкість ч. р. близька до швидкості світла. Якщо $\epsilon \gg mc^2$, частинка називається ультрарелятивістською.

ч. рівноважна (рос. **частица равновесная** англ. **equilibrium particle**) – частинка, швидкість якої постійно збігається з фазовою швидкістю прискорювальної хвилі.

ч. спінорна (рос. **частица спинорная**; англ. **spinor particle**) – частинка з напівцілим спіном (електрон, протон, кварк і т.д.); є квантом спінорного поля.

ч. цілковито нейтральна (рос. **частица абсолютно нейтральная** англ. **absolutely neutral particle**) – те саме, що **частинка істинно нейтральна**

ч-нки віртуальні (рос. **частицы виртуальные** англ. **virtual particles**) – кванти релятивістських хвильових полів, які беруть участь у вакуумних флуктуаціях. Із загальної квантовомеханічної точки зору, ч. в. можна розглядати як частинки, що виникають у проміжних станах процесів переходу і взаємодії частинок. Вони мають ті ж квантові числа, що й звичайні реальні частинки і (формально) відрізняються від останніх тим, що для них не виконується співвідношення спеціальної теорії відносності між енергією E , імпульсом p і масою m , $E^2 - c^2 p^2 \neq m^2 c^4$ (рівня-

ння масової поверхні). Ч. в. є переносниками взаємодій.

ч-нки дивні (рос. **частицы странные** англ. **strange particles**) – сильновзаємодійні елементарні частинки, що мають ненульове значення квантового числа дивності s , на відміну від частинок, для яких $s = 0$. Відомі дивні мезони (напр., K -мезон), дивні баріони (напр., Λ -, Σ -, Ξ -гіперони). Всі ч. д. нестабільні і розпадаються, причому при розпаді за рахунок сильних взаємодій сумарна дивність зберігається, а при розпаді за рахунок слабких взаємодій сумарна дивність змінюється на 1.

ч-нки елементарні (рос. **частицы элементарные** англ. **elementary particles**) – найменші відомі нам частинки матерії. Відомі ч. е. зазвичай ділять у порядку зростання маси спокою на фотон і такі три основні групи: лептони, мезони, баріони. Лептони (напр., електрон, позитрон) беруть участь лише в електромагнітних і слабких взаємодіях і мають лептонний заряд, мезони і баріони – в усіх трьох типах взаємодій – сильній взаємодії, електромагнітній взаємодії і слабкій взаємодії. Баріони (напр., протон, нейтрон) і їх античастинки мають баріонний заряд, для мезонів обидва заряди дорівнюють нулю.

ч-нки істинно нейтральні [частинки **цілковито нейтральні, частинки абсолютно нейтральні**] (рос. **частицы истинно нейтральные, частицы абсолютно нейтральные** англ. **truly neutral particles, absolutely neutral particles**) – елементарні частинки (або системи з елементарних частинок), які є тотожними своїм античастинкам (антисистемам). У ч. і. н. значення всіх квантових чисел, що змінюють знак при зарядовому спряженні, тобто при переході від частинки до античастинки (електричного заряду і магнітного моменту, баріонного і лептонного чисел, дивності, чарівності та ін.), дорівнюють нулю. Прикладами ч. і. н. можуть слугувати такі адрони: π^0 , η -, ϕ -

мезони, ψ - і Υ -частинки; згідно з сучасними уявленнями всі вони є системами, складеними з кварків і антикварків одного типу. Інший приклад істинно нейтральної системи – позитроній (e^+e^-). Єдиною ч. і. н., що не має складеної природи, у даний час вважається фотон.

ч-нки однодоменні (рос. **частицы однодоменные** англ. **singledomain particles**) – феро-, фери- та слабкоферомагнітні частинки малих розмірів (менше критичного), у яких утворення магнітної доменної структури не вигідне енергетично. Це пов'язано з тим, що починаючи з деякого критичного розміру зразка g_c , виграш в енергії, пов'язаний зі зменшенням магнітостатичної енергії зразка, стає меншим програву в енергії, пов'язаного з утворенням доменних стінок. Величину g_c називають критичним розміром однодоменності (Я.І. Френкель і Я.Г. Дорфман, 1930).

ч-нки резонансні (рос. **частицы резонансные** англ. **resonance particles**) – те саме, що **резонанси**

ч-нки чарівні (рос. **частицы очарованные** англ. **charmed particles**) – родина адронів, які мають квантове число чарівність. Ч. ч. мають у своєму складі відносно важкі s -кварки з електричним зарядом $+2/3$. Маса складового (конституентного) s -кварка приблизно 1,5 ГеВ, так що характерна маса ч. ч. ~ 2 ГеВ. Ч. ч. мають визначені значення дивності та ізотопічного спіну, що залежать від їхнього кваркового складу. Найлегші чарівні мезони розпадаються тільки в результаті слабкої взаємодії і живуть відносно довго (10^{-13} с). Експериментальне відкриття ч. ч. є триумфом теорії (особливо кваркової моделі адронів).

ЧАСТКА (рос. **доля** англ. **fraction, part, quantity, proportion**).

ч. молярна (рос. **доля молярная** англ. **mol(ar) fraction, molefraction, mole fraction**) – те саме, що **частка мольна**

ч. мольна [частка молярна] (рос. **доля мольная, доля молярная** англ. **molaratio, molefraction, mol(ar) fraction, molefraction**) – відношення кількості молей даної розчиненої речовини до суми молей усіх розчинених речовин і розчинника.

ЧАСТОТА́, **мн. частоты** (рос. **частота** англ. **frequency, rate**).

ч. гіромагнітна [частота циклотронна] (рос. **частота гиромагнитная, частота циклотронная** англ. **gyromagnetic frequency, cyclotron frequency**) – частота обертання вільної зарядженої частинки (електрона, позитрона, йона, ...) у сталому однорідному магнітному полі \mathbf{B} . Заряджена частинка в магнітному полі рухається по гвинтовій лінії, рівномірно зміщуючись уздовж магнітного поля й обертаючись по колу в площині, ортогональній магнітному полю. Залежно від величини магнітного поля, ч. г. змінюється в широких межах. При релятивістському русі ч. г. визначається повною масою частинки i , отже, залежить від швидкості (див. також **теорія відносності**).

частота носій (рос. **частота несущая, частота несущей** англ. **carrier frequency**) – те саме, що **частота носійна**

ч. носійна [частота носій, носійна, носійка] (рос. **частота несущая, частота несущей** англ. **carrier frequency**) – частота гармонічного носійного коливання

ч. плазма (рос. **частота плазменная** англ. **plasma frequency**) – частота ленгмюрівських коливань, які називаються також плазовими коливаннями та поздовжніми $(\mathbf{k}|\mathbf{E})$ коливаннями

просторового заряду $\omega_p = \sqrt{4\pi n e^2 / m_e}$, n – густина, e і m_e – заряд і маса електрона, \mathbf{k} – хвильовий вектор, \mathbf{E} – електричне поле, викликане розділенням зарядів.

ч. проміжна (рос. **частота промежуточная** англ. **intermediate frequency**) – фіксована частота коливань, одержуванав результаті перетворення частоти сигналу,

прийнятого супергетеродинним приймачем.

ч. простороба (рос. частота пространственная англ. space frequency, spatial frequency) – аналог звичайної частоти при заданні фізичної величини у вигляді функції не часу, а координати; має розмірність $см^{-1}$.

ч. циклотронна (рос. частота циклотронная англ. cyclotron frequency) – те саме, що частота гіромагнітна

ч-ти бокові (рос. частоты боковые англ. side frequencies, adjacent frequencies) – частоти спектру модульованого коливання, які лежать по обидва боки від носійної частоти ω_0 . У випадку амплітудної модуляції гармонічне коливання модульовальної частоти Ω утворює дві ч. б.

$\omega_0 \pm \Omega$. Верхня смуга є спектром модульовального сигналу, який протезміщений на ω_0 в область високих частот і який займає інтервал від $\omega_0 + \Omega_1$ до $\omega_0 + \Omega_2$, нижня смуга – обернений спектр, зміщений на ω_0 в область високих частот і розташований у діапазоні від $\omega_0 - \Omega_2$ до $\omega_0 - \Omega_1$; нижня смуга є дзеркальним відображенням верхньої відносно ω_0 . При синусоїдній частотній модуляції утворюються 2 смуги ч. б., кожна містить, окрім ч. б. $\omega_0 \pm \Omega$, додаткові ч. б. $\omega_0 \pm k\Omega$, які відповідають гармонікам модульовальної частоти $k\Omega$ при $k = 2, 3, \dots$

ч-ти групові (рос. частоты групповые англ. group frequencies) – те саме, що частоти характеристичні

ч-ти надвисокі [НВЧ] (рос. частоты сверхвысокие, СВЧ; англ. superhigh frequencies, microwave frequencies) – область найвищих частот, які застосовуються у радіоелектроніці (300 МГц – 300 ГГц).

ч-ти характеристичні [частоти групові] (рос. частоты характеристические, частоты групповые англ. characteristic frequencies, group frequencies) – частоти коливального спектру, які мало змінюються для ряду

молекул, що містять одну й ту ж хімічну групу. Ч. х. характеризують саме цю спільну для ряду хімічну групу – як правило, вони є частотами стійких характеристикних коливань. Ч. х. слугують для якісного дослідження будови молекул, в окремих випадках – і для кількісного аналізу складу сумішей (за співвідношенням інтенсивностей різних ч. х.), а також для вимірювання швидкостей процесів (за зміною інтенсивностей ч. х. із часом).

ЧАСТОТОМІР, -а [герцметр] (рос. частотомер, герцметр англ. frequency counter, frequency indicator, frequency (-indicating) meter) – прилад для вимірювання частот періодичних процесів. Застосовуються хвилеміри, тахометри, логометри та ін.

ЧІСЛЕННЯ (рос. исчисление англ. calculus, computation).

ч. варіаційне (рос. исчисление вариационное англ. calculus of variations, variational calculus) – розділ математики, що узагальнює елементарну теорію екстремуму функцій. У ч. в. мова йде про екстремуми функціоналів – величин, які залежать від вибору однієї чи декількох функцій f_1, \dots, f_n , що відіграють для функціонала $F[f_1, \dots, f_n]$ роль аргументів. Одну з перших задач ч. в. сформулював Й. Бернуллі [J. Bernoulli], 1696, остаточно ч. в. сформувалося у 18 ст. завдяки роботам Л. Ейлера (Л. Ойлера) [L. Euler]. Фактично всі закони, які формулюються за звичай у локальному диференціальному вигляді, можна сформулювати варіаційною мовою.

ч. операторне (рос. исчисление операторное англ. operator calculus) – те саме, що числення операційне

ч. операційне [числення операторне] (рос. исчисление операционное, исчисление операторное англ. operational calculus, operator calculus) – сукупність методів застосовного математичного аналізу, що дозволяють дуже простим

шляхом отримати розв'язок деяких типів рівнянь (і їхніх систем). В основі операційного числення лежить ідея заміни досліджуваних функцій (оригіналів) деякими іншими функціями (зображеннями), одержуваними з перших за певними правилами (напр., перетворенням Лапласа).

ЧИСЛО (рос **число** англ **number, value, figure**; (обч.) **numeral**; (кількість) **count**).

М-число (рос **М-число** англ **Mach number**), (**compressibility number**) - те саме, що **число Маха**

Ч. Аббе (рос **число Аббе** англ **Abbe number, Abbe value**) - величина, яка характеризує дисперсію оптичного скла. Ч. А. (позначається ν) визначається за

формулою $\nu = \frac{n_D - 1}{n_F - n_C}$, де n_D, n_F, n_C -

показники залому скла відповідно для жовтої лінії D натрію ($\lambda = 589,3$ нм), синьої F лінії водню ($\lambda = 486,1$ нм) та червоної лінії C водню ($\lambda = 656,3$ нм).

Ч. Альфвена (рос **число Альфвена** англ **Alfven number**) - безрозмірна величина A , що характеризує рух провідної рідини в магнітному полі. Ч. А. дорівнює відношенню магнітної енергії до кінетичної. Н. Alfven, 1942.

Ч. Архімеда (рос **число Архимеда**; англ **Archimedes number**) - критерій подібності двох гідродинамічних чи теплових явищ, при яких виштовхувальна сила та сила в'язкості будуть визнача

льними: $Ar = g \frac{l^3}{\nu^2} \frac{\rho - \rho_1}{\rho_1}$ де l - характе

рний лінійний розмір, ν - коефіцієнт кінематичної в'язкості, ρ і ρ_1 - густина середовищав двох точках, g - прискорення вільного падіння. Якщо зміна густини викликана зміною температури ΔT , то $(\rho - \rho_1)/\rho_1 = \beta \cdot \Delta T$ (β - коефіцієнт об'ємного розширення), і ч. А. перетворюється на число Грасгофа.

Ч. баріонне [заряд баріонний] (рос **число баріонное, заряд баріонный** англ **baryon number, baryon charge**), B - характеристика частинок (і систем частинок), яка відображає встановлений на досліді закон збереження "важких" частинок - баріонів. Поняття "ч. б." введено в 1938 Е. Штюкельбергом для пояснення стабільності протона, оскільки закони збереження енергії-імпульсу, моменту кількості руху та електричного заряду не можуть "заборонити" можливості розпаду протона на легші частинки чи аннігіляцію протонів у ядрі. Усі частинки, що спостерігаються у вільному стані, мають цілі ч. б., тобто кратні ч. б. протона. Складовим адронів - кваркам - приписують дробові ч. б., що дорівнюють 1/3. У деяких моделях т. зв. великого об'єднання слабкої, електромагнітної та сильної взаємодій передбачається можливість порушення закону збереження ч. б. і, отже, можливість розпаду протона або осциляції нейтрона. Існують гіпотези про те, що баріонна асиметрія Всесвіту може бути пояснена нестабільністю протона.

Ч. Біо (рос **число Био**; англ **Biot number**) - один із критеріїв подібності стаціонарного процесу теплообміну між нагрітим чи охолодженим тілом і навколишнім середовищем. Названий за ім'ям Ж.Б. Біо [J. B. Biot]. Ч. Б. характеризує співвідношення між перепадом температури $\delta T = T_2 - T_1$, де T_1, T_2 - температури в двох точках тіла, що перебувають на характерній відстані l одна від одної, та температурним напором $\Delta T = T_w - T_a$ (T_w - температура поверхні тіла, T_a - температура навколишнього середовища). Ч. Б. $Bi = \alpha l / \lambda$, де α - коефіцієнт тепловіддачі від поверхні тіла в навколишнє середовище (або навпаки), λ - коефіцієнт теплопровідності тіла. Ч. Б. - відношення термічного опору стінки l/λ до термічного опору передачі тепла на поверхні $1/\alpha$. Для геометрично подібних тіл однаковість ч. Б. визначає подібність розподілів температури (температурних

полів): $\delta T/\Delta T = f(Bi)$. У випадку променистого теплообміну вводиться радіаційне ч. Б., яке визначається за формулою $Bi_p = \sigma_0 T_0^3 l_0/\lambda$, де σ_0 – стала Стефана-Больцмана

ч. Вольфа (рос. **число Вольфа** англ **Wolf number**) – відносне число сонячних плям, визначається як $R = k(f + 10g)$, де f – число плям на видимій півсфері Сонця, g – число груп плям, k – коефіцієнт порядку 1, що залежить від умов спостережень і приводить конкретний ряд спостережень до стандартного. Р. Вольф [R. Wolf], 19 століття. Межі змін ч. В. – від 0 до приблизно 300. Для статистичних досліджень використовують тільки середньомісячні та середньорічні ч. В.

ч. Гартмана (рос. **число Гартмана** англ **Hartmann number**) – безрозмірна величина Ha , що визначає характер течії в магнітній гідродинаміці (Ю. Гартман [J. Hartmann]). Ч. Г. виражає співвідношення між магнітною $F_M \sim \sigma H^2 v c^{-2}$ і в'язкою $F_V \sim \eta v d^2$ силами (H – напруженість магнітного поля, σ – електропровідність, η – коефіцієнт в'язкості, v – швидкість рідини, d – характерний розмір):

$Ha = (F_M/F_V)^{1/2} = H d c^{-1} (\sigma/\eta)^{1/2}$. При $Ha \ll 1$ вплив магнітного поля незначний і зберігається звичайна течія Пуазейля.

ч. Гінзбурга (рос. **число Гинзбурга** англ **Ginzburg number**) – безрозмірна стала, що характеризує інтенсивність теплових флуктуацій параметра порядку при фазовому переході 2-го роду. Ч. Г. можна виразити через радіус взаємодії частинки r_0 у системі і характерну величину радіуса кореляції r_c вдалині від точки переходу:

$Gi \approx (r_0/r_c)^6$. Для існування області застосування теорії Ландау фазових переходів 2-го роду повинна виконуватися умова

$Gi \ll 1$ (це надпровідники з $Gi \sim 10^{-14}$, а також деякі сегнетоелектрики та рідкі кристали).

ч. Грассхофа (рос. **число Грасхофа** англ **Grashof number**) – критерій подібності, що визначає перенесення тепла при колективному теплообміні для випадку вільної конвекції, коли рух викликається різницею густин через нерівномірність поля температур поблизу нагрітого тіла; ч. Г. $Gr = g l^3 \beta \Delta T / \nu^2$, де g – прискорення вільного падіння, l – характерний розмір, ν – коефіцієнт кінематичної в'язкості, β – коефіцієнт об'ємного розширення, ΔT – різниця температур між поверхнею тіла та середовищем. Параметр $Gr^{1/2}$ в умовах вільної конвекції відіграє роль, аналогічну числу Рейнольдса при вимушених течіях. Критичне $Gr_{кр}$ визначає перехід від ламінарного режиму течії до турбулентного в умовах вільної (природної) конвекції (Ф. Грассхоф [F. Grashof]).

ч. Ейлера [**число Ойлера**] (рос. **число Эйлера** англ **Euler number**) – безрозмірна величина в гідродинаміці, що дорівнює відношенню різниці тисків у двох характерних точках потоку рідини до швидкісного напору $\rho v^2/2$, де v – швидкість потоку, ρ – її густина. Ч. Е. користуються для перерахунку різниць тиску, виміряних на моделі, на природний об'єкт. Див. також **теорія подібності**

ч. Каулінга (рос. **число Каулінга** англ **Cowling number**) – безрозмірна величина Co , що характеризує течію у магнітній гідродинаміці. Ч. К. дорівнює відношенню магнітної сили до інерційної:

$Co = F_M/F_i = \sigma H^2 d / \rho v c^2$ (H – напруженість магнітного поля, σ – електропровідність, v – швидкість рідини, ρ – густина, d – характерний розмір. Ч. К. можна виразити через число Гартмана Ha і число Рейнольдса Re : $Co = Ha^2/Re$. Іноді вводять друге ч. К. Co_2 , яке дорівнює числу Альфвена A).

ч. квантове азимутальне (рос. **число квантовое азимутальное** англ **azimuthal quantum number**) – те саме, що **число квантове орбітальне**

ч. квантове головне (рос. **число квантовое главное**; англ. **principal quantum number**) – квантове число $n = 1, 2, 3, \dots$, яке визначає для водню та воднеподібних атомів можливі значення енергії. Для складного атома ч. к. г. нумерує послідовні рівні енергії (у порядку зростання енергії) із заданим значенням орбітального квантового числа l : $n = l + 1, l + 2, l + 3, \dots$.

ч. квантове орбітальне [число квантове азимутальне] (рос. **число квантовое орбитальное**; англ. **orbital quantum number, azimuthal quantum number**) – квантове число l , що визначає величину орбітального моменту кількості руху (моменту імпульсу) L мікрочастинки в сферично симетричному полі: $L^2 = \hbar^2(l(l + 1))$, де $l = 0, 1, 2, 3, \dots$. Проекція L_z на довільно обраний напрямок (вісь z) також квантується: $L_z = m\hbar$, де $m = l, l - 1, \dots, -l$ – магнітне квантове число, що набуває $2l + 1$ значень. Ч. к. о. визначає кратність виродження рівнів енергій, що дорівнює $2l + 1$ станів, які відповідають значенням $l = 0, 1, 2, 3, \dots$; позначають, як правило, літерами латинського алфавіту s, p, d, f, \dots .

ч. квантове спінове (рос. **число квантовое спиновое**; англ. **spin quantum number**) – квантове число, що визначає величину спіну квантової системи (атома, йона, ядра, молекули), тобто її власного моменту імпульсу; спіновий момент S імпульсу квантується за схемою $S^2 = \hbar^2s(s + 1)$, де s – ч. к. с., яке може набувати цілих, нульових або напівцілих значень.

ч. квантове спіральне (рос. **число квантовое спиральное**; англ. **spiral quantum number**) – те саме, що **спіральність**.

ч. Кнудсена (рос. **число Кнудсена**; англ. **Knudsen number**), Kn – один із критеріїв подібності руху розріджених газів, $Kn = l/L$, де l – середня довжина вільного пробігу молекул у газі, L – характерний

розмір течії (напр., довжина обтічного тіла, діаметр трубопровода). Kn характеризує ступінь розрідженості газового потоку. Якщо $Kn \gg 1$ (теоретично при $Kn \rightarrow \infty$), аеродинамічні характеристики тіл, які обтікаються розрідженим газом (або течію у вакуумних трубопроводах), можна розраховувати, не розглядаючи зіткнень молекул між собою, а лише враховуючи їхні удари об тверду поверхню. Якщо $Kn \ll 1$ (теоретично при $Kn \rightarrow 0$), справедливе основне припущення гідромеханіки про суцільність (континуальність) середовища і при розрахунку течії можна користуватися рівняннями Ейлера або рівняннями Нав'є-Стокса з відповідними межовими умовами.

ч. координаційне атомів (рос. **число координационное** атомов; англ. **coordination number**) – число найближчих до даного атома сусідніх однакових атомів в атомній структурі кристала або центрів молекул, найближчих до центра даної молекули, у молекулярних кристалах. Значення ч. к. коливається в різних структурах від 2 до 14.

ч. лептонне [заряд лептонний] (рос. **число лептонное, заряд лептонный**; англ. **lepton number, lepton charge**) – адитивне внутрішнє квантове число, що зіставляється з кожною родиною (поколінням) лептонів: (e^-, ν_e) , (μ^-, ν_μ) , (τ^-, ν_τ) . Прийняті позначення для різних сімейств: L_e, L_μ, L_τ . Зазвичай лептонам приписується ч. л., яке дорівнює $+1$, а антилептонам – рівне -1 . При цьому L_e, L_μ, L_τ не тотожні один одному.

ч. Лбшмідта (рос. **число Лошмидта**; англ. **Loschmidt number**), N_L – те саме, що **стала Лбшмідта**.

ч. Льюїса-Семёнова (рос. **число Льюиса-Семёнова**; англ. **Lewis number**), Le – один із критеріїв подібності теплових і дифузійних процесів у рідинах і газах, $Le = D/a$, де D – коефіцієнт дифузії, $a = \lambda/\rho c_p$ – коефіцієнт температуропровідності, λ – коефіцієнт теплопровідності, ρ – густина, c_p – питома

теплоємність середовища при сталому тискові. Ч. Л. характеризує співвідношення між інтенсивностями перенесення маси домішки дифузійно та перенесення теплотеплопровідністю.

Ч. масове елементу (рос **число массовое** елемента; англ **rough atomic weight**) – сумарне число А нуклонів (протонів і нейтронів) в атомному ядрі, разом із зарядовим числом Z визначає властивості незбуджених ядер (масу, спін, магнітний і електричний моменти). Різне для ізотопів одного елемента. Ч. м. вказується праворуч угорі біля символів імічного елемента.

Ч. Маха [М-число] (рос **число Маха**, М-число англ **Mach (number), compressibility number**) – один із критеріїв подібності в механіці рідини та газу. Являє собою відношення швидкості течії v у даній точці газового потоку до місцевої швидкості поширення звуку a в рухомому середовищі: $M = v/a$. Названо на честь австрійського вченого Е. Маха [E. Mach]. Ч. М. – міра впливу стисливості середовища, тобто відносна зміна його густини.

Ч. Нуссельта (рос **число Нуссельта** англ. **Nusselt number, Sherwood number**) – безрозмірний коефіцієнт стаціонарного теплообміну між поверхнею тіла і потоком рідини чи газу у випадку природної або вимушеної конвекції. Передбачається, що передача тепла здійснюється теплопровідністю в тонкому приміжовому шарі рідини або газу, який утворюється на поверхні газу. Ч. Н. $Nu = \alpha l / \lambda$, де α – коефіцієнт тепловіддачі від поверхні тіла до рідини чи газу або навпаки, l – характерний розмір тіла, λ – коефіцієнт теплопровідності рідини чи газу. В. Нуссельт [E. K. W. Nusselt].

Ч. Ойлера (рос **число Эйлера** англ **Euler number**) – те саме, що **число Ейлера**

Ч. Пекле (рос **число Пекле** англ **Peclet number**) – безрозмірне число, що є критерієм подібності для процесів конвективного теплообміну. Назване на

честь Ж.К. Пекле [J. C. Peclet]. Ч. П. $Pe = v l / a = c_p \rho v (l / \lambda)$, де l – характерний лінійний розмір поверхні теплообміну, v – швидкість потоку рідини відносно поверхні теплообміну, a – коефіцієнт теплопровідності, c_p – теплоємність при сталому тиску, ρ – густина і λ – коефіцієнт теплопровідності рідини чи газу. Число Pe характеризує відношення між конвективним і молекулярним процесами перенесення тепла в потоці рідини чи газу. При малих значеннях Pe переважає молекулярна теплопровідність, при великих – конвективне перенесення тепла. Ч. П. пов'язане з числом Рейнольдса Re і числом Прандтля Pr співвідношенням $Pe = Re \cdot Pr$.

Ч. перенесення (рос **число переноса** англ **transport number**) – число, що характеризує частку участі йонів даного роду в перенесенні електрики через розчин електроліту.

Ч. Прандтля (рос **число Прандтля** англ **Prandtl number**) – один із критеріїв подібності теплових процесів у рідинах і газах: $Pr = \nu / a = \mu c_p / \lambda$, де $\nu = \mu / \rho$ – коефіцієнт кінематичної в'язкості, μ – коефіцієнт динамічної в'язкості, ρ – густина, λ – коефіцієнт теплопровідності, $a = \lambda / \rho c_p$ – коефіцієнт температуропровідності, c_p – питома теплоємність середовища при сталому тиску. Ч. П. характеризує співвідношення між інтенсивностями молекулярного перенесення імпульсу та перенесення теплотеплопровідністю.

Ч. Рейнольдса (рос **число Рейнольдса** англ **Reynolds number**) на честь англійського вченого О. Рейнольдса [O. Reynolds]) – один із критеріїв подібності для течії в'язких рідин і газів, що характеризують співвідношення між інерційними силами та силами в'язкості: $Re = \frac{\rho v l}{\mu}$, де ρ – густина, μ – коефіцієнт динамічної в'язкості рідини або газу, v – характерна швидкість потоку, l – характерний лінійний розмір. Для кожного виду течії існує таке критичне ч. Р. $Re_{кр}$, що при $Re < Re_{кр}$ можлива тільки ламінарна течія, а при

$Re > Re_{кр}$ течія може стати турбулентною (див. також **турбулентність**).

Ч. Рейнольдса акустичне (рос **число Рейнольдса** акустическое; англ **Reynoldnumber, acoustic** [a]) – безрозмірний параметр, що використовується в акустиці для кількісної характеристики співвідношення нелінійних і дисипативних членів у рівнянні, що описує поширення хвилі скінченної амплітуди (див. також **акустика нелінійна**). У цьому випадку $Ch. P. Re_a = 2\epsilon r v / b k = (\epsilon / \pi) \rho \lambda / b$, де v – амплітуда коливальної швидкості частинок у хвилі, $k = 2\pi / \lambda$ – хвильове число, λ – довжина хвилі, b – ефективний коефіцієнт в'язкості, ρ – густина середовища, ϵ – нелінійний параметр, що дозволяє враховувати вплив нелінійності рівняння стану середовища.

Ч. Рейнольдса магнітне (рос **число Рейнольдса** магнитное; англ **Reynoldnumber, magnetic**) – безрозмірний параметр у магнітній гідродинаміці, який характеризує взаємодію провідних рідин і газів (плазми), які рухаються, з магнітним полем: $R_m = L v 4\pi \sigma / c^2$, де L – характерна довжина, v – характерна швидкість для розглядуваного процесу; σ – електропровідність.

Ч. Релєя (рос **число Рэля** англ **Rayleigh number**) – критерій подібності, який характеризує відношення потоку тепла в рідині чи газі за рахунок підіймальної (архімедової) сили, що виникає внаслідок нерівномірності поля температури біля поверхні тіла, до теплопровідності середовища: $Ch. P. Ra = g \beta \Delta T / (\nu a)$, де g – прискорення вільного падіння, l – характерний розмір, β – температурний коефіцієнт об'ємного розширення середовища, ΔT – різниця температур поверхні тіла й середовища, ν – коефіцієнт кінематичної в'язкості, a – коефіцієнт теплопровідності середовища. Ч. Р. являє собою, по суті, добуток числа Грасгофа та числа Прандтля: $Ra = Gr \cdot Pr$. Ч. Р. широко використовується при описі процесів тепло-

масоперенесення, що відбуваються на борту космічних апаратів при орбітальному польоті, тобто в умовах мікрогравітації.

Ч. Стантона (рос **число Стантона**; англ. **Stanton number**) – один із критеріїв подібності теплових процесів, що характеризує інтенсивність дисипації енергії у потоці рідини чи газу та взаємодію сумарної тепловіддачі з конвективним перенесенням тепла вздовж течії середовища $St = \alpha / (C_p \rho V)$, де: α – коефіцієнт тепловіддачі, C_p – питома теплоємність середовища при сталому тиску, ρ – густина, V – швидкість течії.

Ч. Струґала (рос **число Стругала** англ **Strouhal number**), Sh – критерій подібності нестационарних рухів рідини або газу. Ч. С. дорівнює $Sh = l / (vt) = Nl / v$, де v , t , N , l – характерні для порівнюваних явищ величини відповідно швидкість, час, частота і довжина. У двох подібних нестационарних рухах ч. С. однакові (див. також **теорія подібності**). Ч. С. використовують при розрахунку частоти коливань тіл у потоках газів чи рідин (струн, фабричних труб, перископів тощо).

Ч. ступенів вільності (в механіці) (рос **число степеней свободы** (в механіке); англ **number of degrees of freedom** [in mechanics]) – число незалежних можливих переміщень механічної системи. Ч. с. в. залежить від числа n матеріальних частинок, які складають уклад, числа k і характеру механічних зв'язків, накладених на систему. Наприклад, для голономного укладу ч. с. в. дорівнює $3n - k$.

Ч. Стюарта (рос. **число Стюарта**; англ. **Stewart number**) – безрозмірна величина, що характеризує відношення сили електромагнітного гальмування jHc^1 до сили інерції $\rho V^2 d^{-1}$ (де H – напруженість магнітного поля, j – електричний струм, V – швидкість, ρ – густина рідини, d – характерний розмір, c – швидкість світла).

Ч. С. визначає стійкість течій у магнітній гідродинаміці.

Ч. Фарадея (рос **число Фарадея** англ **Faraday constant, electrochemical constant**, F - те саме, що **ста́ла Фа-раде́я**

Ч. Фру́да (рос **число Фруда** англ **Froude number, normalized velocity**) - безрозмірна величина, яка характеризує співвідношення між інерційними силами та силами тяжіння у потоці рідини. Ч. Ф. визначається співвідношенням $Fr = v^2/gl$, де v - швидкість потоку (або швидкість тіла, що рухається у рідкому середовищі), l - характерний розмір потоку (або тіла, що рухається у потоці), g - прискорення сили тяжіння. Ч. Ф. використовують при випробуванні моделей кораблів у басейнах, коли визначають хвильовий опір корабля, при вивченні руху рідини у відкритих руслах, при випробуванні моделей гребель, щитів та інших гідротехнічних споруд.

Ч. хвильове́ (рос **число волновое** англ **wavenumber, wave number, reciprocal wavelength**) - модуль хвильового вектора; визначає просторовий період хвилі (довжину хвилі λ) у напрямку її поширення: $k = 2\pi/\lambda = \omega/v_\phi$ (де ω - колова частота, v_ϕ - фазова швидкість хвилі). В оптиці та спектроскопії ч. х. часто називають величину, обернену довжині хвилі, $k = 1/\lambda$.

Ч. Шмі́дта (рос **число Шмидта** англ **Schmidt number**) - відношення кінематичної в'язкості середовища до коефіцієнта дифузії деякої домішки. Ч. Ш. є дифузійним аналогом числа Прандтля і слугує критерієм подібності дифузійних явищ у двох потоках в'язкої рідини.

числа заповнення (у квантовій механіці та статистиці) (рос **числа заполнения** (в квантовій механіке и статистике); англ **occupation numbers**) - величини, що характеризують систему багатьох тіл чи полів і виражають середнє число частинок, які перебувають у кожному зі станів деякого обраного базису станів. Ч. з. те

рмодинамічно рівноважної системи Фермі- (знак +) або Бозе- (знак -) частинок подаються формулою

$$n_\nu = \frac{1}{\exp\left(\frac{\epsilon_\nu - \mu}{kT}\right) \pm 1}, \text{ де } \epsilon_\nu - \text{ енергія } \nu\text{-го стану, } \mu - \text{ хімічний потенціал, } kT - \text{ температу́ра в енергетичних одиницях.}$$

числа квантові (рос **числа квантовые** англ **quantum numbers**) - цілі або дробові числа, що визначають можливі значення фізичних величин, які характеризують квантові системи (атом, ядро, молекулу та ін.), а також окремі елементарні частинки, кварки, глюони.

Відповідно до квантової механіки, можливі значення фізичних величин визначаються власними значеннями відповідних операторів, що діють у просторі станів фізичної системи. З математичної точки зору це лінійні самоспряжені оператори в гільбертовому просторі, власні значення яких можуть бути неперервними або дискретними; в останньому випадку і виникають деякі ч. к. У дещо загальнішому розумінні ч. к. називають величини, що зберігаються в процесі руху, а лене є обов'язково приналежними дискретному спектрові, напр., імпульс або енергія частинки, що вільно рухається, маса спокою частинки.

числа магічні (рос **числа магические** англ **magic numbers**) - атомні ядра, які містять 2, 8, 20, 28, 50, 82, 126 протонів або нейтронів і мають особливі властивості, що виділяють їх серед інших ядер. Ч. м. показують, при якій кількості нуклонів заповнюються оболонки в ядрі. Ядра, у яких заповнені як протонні, так і нейтронні оболонки, називаються дивічі магічними.

ЧІП, -а (рос **чип**; англ **microcircuit chip, electronic chip, chip**) - те саме, що **схе́ма інтегра́льна**

ЧОЛІО (рос **фронт**; англ **front (edge), leading edge**; (pulse) **front, edge, rise**) - **ДИВ. фронт**

ЧОТИРИПОЛЮСНИК, -а (рос. **четырёхполюсник** англ. **four-pole (network), four terminal (network), quadripole (network), two-port (network), quadrupole network, four-terminal circuit, two-port circuit, four-terminal device, two-port device, network**) – еквівалентне представлення будь-якого електричного кола у вигляді деякого пристрою, що має дві входні та дві вихідні клеми (наприклад, підсилювачі електричних сигналів, електричні фільтри, вимірювальні мости тощо). Поняття ч. дозволяє розв'язувати велику кількість практичних задач, наприклад, визначення зв'язку між сигналами на вході та виході за допомогою тільки зовнішніх параметрів пристрою, які можуть бути визначені без залучення відомостей про його внутрішнє влаштування.

ч. акустичний (рос. **четырёхполюсник акустический** англ. **acoustic four-pole, acoustic four-terminal, acoustic quadripole, acoustic two-port**) – будь-який електроакустичний випромінювач або приймач, частинний випадок електромеханічного чотириполюсника, магнітострикційний перетворювач, п'єзо-електричний перетворювач тощо.

ч. електромеханічний (рос. **четырёхполюсник электромеханический** англ. **electromechanical four-pole, electromechanical four-terminal,**

electromechanical quadripole, electromechanical two-port) – представлення електромеханічного перетворювача у вигляді деякого закритого пристрою, який має з одного боку дві клеми для підведення або зняття електричної напруги, а з іншого – механічну систему (наприклад, коливний стержень, обертовий вал та ін.). Метод електромеханічних аналогій (див. також **аналогії електромеханічні та електроакустичні**) створює можливість представити електромеханічний перетворювач у вигляді електричного чотириполюсника. Див. також **перетворювачі електроакустичні**

ЧУТЛИВІСТЬ, -ості (рос. **чувствительность**; англ. **sensitivity, responsivity, sensibility, response, susceptibility**; (у децибелах) **response level**).

ч. спектральна приймача оптичного випромінювання (рос. **чувствительность спектральная** приёмника оптического излучения; англ. **spectral sensitivity, spectral responsivity, spectral selectivity, chromatic sensitivity, color sensitivity, spectral response**) – відношення зміни сигналу на виході приймача (або фотометра) до потоку чи енергії монохроматичного випромінювання, що викликало цю зміну. Ч. с. є функцією довжини хвилі (частоти, хвильового числа, енергії фотона).

Ш

ШАР, -у (рос. **слой** англ. **layer, coating, bed**; (рідини) **sheet**; (елн) **barrier**; (атмосферний) **stratum**; (іоносфері) **region**; (покриття) **lay, coating, course**; (оболонка) **shell**; (зона) **zone**; (гірн.) **slice, seam, lift**; (матеріалу) **ply**).

М-шар (рос. **М-слой** англ. **M-layer**) – третій шар електронів атомної оболонки, що йде після К- і L-шарів.

N-шар (рос. **N-слой** англ. **N-layer**) – четвертий шар електронів атомної оболонки, який іде після ближчезрозташованих до ядра К-, L-, M-шарів; підрозділяється на 7 підшарів у порядку зменшення енергії зв'язку.

О-шар (рос. **О-слой** англ **O-layer**) – п'ятий шар електронів оболонки атома, рахуючи від ядра до периферії. Перший електрон О-шару з'являється в атома Rb (атомний номер $Z = 37$).

ш. антизапірний (рос. **слой антизапорный** англ **enriched layer, accumulation layer**) – те саме, що **шар збагачений**

ш. атмосфери межовий [шар тертя, шар межовий планетарний, шар атмосфери примежовий, шар примежовий планетарний] (рос. **слой атмосферы пограничный, слой трения, слой пограничный планетарный** англ **atmospheric boundary layer, planetary boundary layer**) – шар повітря, що прилягає до земної поверхні, властивості якого внаслідок інтенсивного турбулентного перемішування визначаються в основному термічними та динамічними впливами підстильної поверхні. Через ш. а. м. здійснюється теплообмін і вологообмін між землею поверхнею та розташованою над ш. а. м. вільною атмосферою.

ш. атмосфери примежовий (рос. **слой атмосферы пограничный** англ **atmospheric boundary layer**) – те саме, що **шар атмосфери примежовий**

ш. дифузійний (в електрохімії) (рос. **слой диффузионный** (в електрохімії); англ **diffusion layer, diffused layer, diffusion coating, bond** [in electrochemistry]) – шар розчину поблизу поверхні електрода, в якому відбувається зміна концентрації порівняно з іншою частиною розчину внаслідок перебігу електрохімічних реакцій на електроді.

ш. електричний подвійний (в електрохімії) (рос. **слой электрический двойной** (в електрохімії); англ **double electric layer** [in electrochemistry]) – просторовий розподіл електричних зарядів на межі дотику різних фаз, який призводить до виникнення різниці електростатичних потенціалів між фазами.

ш. запірний (рос. **слой запорный** англ **blocking layer, barrier layer**) – те саме, що **шар збіднений**

ш. збагачений [шар протизапірний, шар антизапірний] (рос. **слой обогащенный, слой противозапорный, слой антизапорный** англ **enriched layer, accumulation layer**) – шар напівпровідника з підвищеною концентрацією основних носіїв заряду. Утворюється біля контакту з металом, поблизу гетеропереходу або ізотипного монопереходу біля вільної поверхні. Контакти, що утворюють ш. з., мають перевагу при використанні як "омічні" для напівпровідникових приладів зразків з носіями одного знаку (див. також **явищав напівпровідників контактні**).

ш. збіднений [шар запірний] (рос. **слой обедненный, слой запорный** англ **depletion layer, blocking layer, barrier layer**) – шар напівпровідника зі зниженою концентрацією основних носіїв заряду. Утворюється біля контакту з металом, гетеропереходу, монопереходу (*p-p*-переходу), вільної поверхні (див. також **явищав напівпровідників контактні**).

ш. інверсійний (рос. **слой инверсионный**; англ **inversion layer**) – шар біля межі напівпровідника, в якому знак основних носіїв заряду протилежний знакові основних носіїв в об'ємі напівпровідника. Див. також **гетероперехід**

ш. межовий [шар примежовий] (рос. **слой пограничный** англ **boundary layer**) – область течії в'язкої рідини (газу) з малою порівняно з поздовжніми розмірами поперечною товщиною, яка з'являється біля поверхні твердого тіла, що обтікається, або біля межі розділу двох потоків рідини з різними швидкостями, температурами або хімічним складом. Виникнення ш. м. пов'язане з явищами перенесення в рідині кількості руху (імпульсу), тепла і маси, які характеризуються коефіцієнтами в'язкості, теплопровідності та дифузії.

ш. межовий планетарний (рос. **слой пограничный планетарный** англ

planetary boundary layer) – те саме, що **шаратмосферимежовий**

ш. моноатомний (рос. **слой моноатомный** англ. **monoatomic layer**) – те саме, що **шармономолекулярний**

ш. мономолекулярний [моношар, шар моноатомний] (рос. **слой мономолекулярный, монослой, слой моноатомный** англ. **monomolecular layer, monolayer, monoatomic layer**) –

зовнішній шар поверхні конденсованої фази на її межі з іншою фазою чи вакуумом. Поняття ш. м. застосовується в тих випадках, коли є виражена поверхня, але немає фазів в термодинамічному розумінні (тонкі плівки, тіла біологічної природи, мембранита ін.). Ш. м., як правило, є адсорбційним. Товщинарізних ш. м. коливається від міжатомних відстаней до розмірів адсорбованих макромолекул (до $\sim 10^3$ – 10^4 Е). Параметри ш. м. відрізняються від тих же параметрів в об'ємній фазі (див. також **явища поверхні, поверхня, структури клітинні**).

ш. нейтральний [шар струмовий нейтральний] (рос. **слой (токовый) нейтральный** англ. **neutral layer**) – шар струму високої густини, що має скінченну товщину і розділяє дві плазмові області з протилежним напрямленими магнітними полями (у загальному випадку магнітні поля не обов'язково протилежного напрямку, але магнітне поле обов'язково тангенціальне відносно межі); у центрі н. ш. магнітне поле дорівнює нулю.

ш. поверхневий стичних тіл (рос. **слой поверхностный** соприкасающихся тел; англ. **surface layer, skin**) – шар, який утворює поверхню розділу тіл, що стикаються.

ш. подвійний магнітний (рос. **слой двойной магнитный**; англ. **magnetic double layer**) – те саме, що **листок магнітний**.

ш. приземний атмосфери (рос. **слой приземный** атмосферы; англ. **bottom layer, surface layer**) – нижня частина межового шару атмосфери товщи

ною в кілька десятків метрів, у якій найбільш сильно виявляється вплив підстиляльної поверхні і турбулентна в'язкість у багато разів перевищує величину горизонтального баричного градієнта і відхилювальну силу обертання Землі.

ш. примежовий (рос. **слой пограничный** англ. **boundary layer**) – те саме, що **шармежовий**

ш. примежовий планетарний (рос. **слой пограничный планетарный** англ. **planetary boundary layer**) – те саме, що **шаратмосферимежовий**

ш. просвітлювальний акустичний (рос. **слой просветляющий акустический** англ. **antireflective acoustic layer, antireflecting acoustic(al) coating**) – перехідний (узгоджувальний) шар, що наноситься на межу розділу двох середовищ, які мають різні хвильові опори, з метою збільшення її звукопрозорості.

ш. протизапірний (рос. **слой противозапорный** англ. **enriched layer, accumulation layer**) – те саме, що **шар збагачений**

ш. Сонця обертальний (рос. **слой Солнцаобращающий** англ. **reversing sun layer**) – шар сонячної атмосфери, у якому, відповідно до моделі сонячної атмосфери, запропонованої Шварцшильдом і Шустером, утворюються фраунгоферові лінії.

ш. струмовий нейтральний (рос. **слой токовый нейтральный** англ. **neutral layer**) – те саме, що **шарнейтральний**

ш. тертя (рос. **слой трения** англ. **atmospheric boundary layer, planetary boundary layer**) – те саме, що **шаратмосферимежовий**

ШАРНИР, -а (рос. **шарнир** англ. **hinge (pivot), knuckle, link, pivot, joint, pin hinge, eye joint, hinged joint, pin joint, pivot joint, revolute joint, rotary joint, rotating joint, socket joint**).

ш. пластичний [шарнір плинності] (рос. **шарнир пластический, шарнир**

текучести *англ plastic hinge, yield hinge*
– переріз балки, який повністю перебуває у пластичному стані.

ш. плинності (*рос шарнир текучести англ yield hinge*) – те саме, що **шарнір пластинний**

ШВИДКІСТЬ, -ості 1 (*рос. скорость англ velocity, speed, rate, pace*).

ш. реакції (*рос. скорость реакции англ reaction speed*) – число актів хімічної реакції, що відбуваються за одиницю часу в одиниці об'єму (для гомогенних реакцій) або на одиниці поверхні (для гетерогенних реакцій).

ШВИДКІСТЬ, -ості 2 у механіці (*рос. скорость в механике; англ velocity, speed, rate, pace*) – одна з основних кінематичних характеристик руху матеріальної точки, яка дорівнює $v = dr/dt$, де r – радіус-вектор точки, чисельно $v = ds/dt$, де ds – довжина шляху, пройденого точкою за нескінченно малий проміжок часу dt .

ш. групові хвилі (*рос. скорость групповая волн; англ group velocity, envelope velocity*) – швидкість руху групи хвилі або цугу хвилі, які утворюють у кожен даний момент часу локалізований у просторі хвильовий пакет, обвідна якого є плавною в масштабі довжини хвилі кривою (*див. також хвилі*). Швидкість переміщення обвідниці і є ш. г. У лінійних середовищах, де виконується принцип суперпозиції, хвильовий пакет можна розглядати як набір гармонічних хвилі. Якщо середовище не має дисперсії, то всі гармонічні хвилі поширюються з однією й тією ж фазовою швидкістю, і пакет поводить як суто стаціонарна хвиля – його ш. г. збігається з фазовою швидкістю. Можлива ситуація, при якій ш. г. напрямлена протилежно до фазової (зворотні хвилі). Ш. г. визначає швидкість і напрямок перенесення енергії хвилями.

ш. звуку (*рос. скорость звука англ sonic velocity, acoustic velocity, sonic*

speed, acoustic speed, velocity of sound, speed of sound) – швидкість поширення фази пружного збурення малої амплітуди (на відміну від швидкості поширення ударних хвиль) у різноманітних пружних середовищах. У загальному випадку з. ш. визначається стисливістю та густиною середовища.

ш. космічна друга [*швидкість параболічна*] (*рос. скорость космическая вторая, скорость параболическая англ second cosmic velocity, second cosmic speed, Earth boost velocity, parabolic velocity, escape velocity, escape speed, speed of escape*) – *див. швидкості космічні*

ш. космічна перша (*рос. скорость космическая первая англ first cosmic velocity, first cosmic speed*) – *див. швидкості космічні*

ш. космічна третя (*рос. скорость космическая третья англ third cosmic velocity, third cosmic speed*) – *див. швидкості космічні*

ш. критична у гідроаеромеханіці (*рос. скорость критическая в гидроаэромеханике; англ critical (throat) velocity, critical speed, hump speed*) – швидкість течії середовища, рівна місцевій швидкості звуку c у даному середовищі. Ш. к. $v_{кр}$, визначена умовою $v = c$ або $v_{кр} = c_{кр}$, характеризує перехід дозвукової течії при $v < c$ у надзвукову течію при $v > c$. Ш. к. виражається формулою $v_{кр} = c_{кр} = [2\gamma RT_0 / (\mu(\gamma + 1))]^{1/2}$, де R – універсальна газова стала, μ – молярна маса газу, γ – відношення теплоємностей при сталих тиску й об'ємі, T_0 – температура адиабатного гальмування.

ш. кутові (*рос. скорость угловая англ angular velocity, angular speed, angular rate, rate of rotation, pulsance, phaserate, rate of angular motion, speed*) – векторна величина, яка характеризує швидкість обертання твердого тіла і чисельно дорівнює відношенню елементарного кута повороту до відповідного елементарного проміжку часу.

Вектор ш. к. напрямлений вздовж осі обертання в той бік, звідки поворот тіла видно як такий, що відбувається проти годинникової стрілки.

ш. надзвукова (рос. **скорость сверхзвуковая**; англ. **supersonic velocity, supersonic speed, ultrasonic speed**) – швидкість руху середовища чи тіла у середовищі, яка перевищує швидкість звуку у цьому ж середовищі.

ш. надсвітлова (рос. **скорость сверхсветовая** англ. **superlight velocity, superlight speed**) – швидкість, яка перевищує швидкість світла. За своїм фізичним змістом є фазовою швидкістю – швидкістю поширення фази коливань – і не пов'язана з перенесенням енергії у хвилі.

ш. об'ємна (рос. **скорость объёмная** англ. **bulk velocity, bulk speed**) – потік коливальної швидкості частинок через дану поверхню. Ш. о. V виражається формулою $V = \oint \mathbf{v} \cdot \mathbf{n} dS$, де \mathbf{v} – вектор коливальної швидкості частинки у даній точці поверхні, \mathbf{n} – одиничний вектор нормалі до поверхні в цій точці, dS – елемент площі поверхні S , для якого обчислюється ш. о. Для випромінювача нульового порядку у вигляді тіла, що пульсує, ш. о. через поверхню тіла дорівнює швидкості зміни його об'єму.

ш. параболічна (рос. **скорость параболическая** англ. **parabolic velocity**) – те саме, що **швидкість космічна друга**.

ш. променева астрономічного об'єкта (рос. **скорость лучевая** астрономического объекта; англ. **ray velocity, ray speed**) – складова просторової швидкості астрономічного об'єкта вздовж променя зору (швидкість зміни відстані між об'єктом і спостерігачем).

ш. релятивістська (рос. **скорость релятивистская** англ. **relativistic velocity**) – швидкість v , близька до швидкості світла c . Частина, що рухається з релятивістською швидкістю, називається релятивістською.

ш. світла (рос. **скорость света** англ. **velocity of light, speed of light**) – швидкість поширення електромагнітних хвиль. Ш. с. у вакуумі – одна з основних фізичних констант. Ш. с. $c = 299792458$ м/с.

ш. секторна (рос. **скорость секторная** англ. **sector velocity**) – величина, що характеризує швидкість зростання площі, яку відміряє радіус-вектор рухомих точки, проведений з деякого фіксованого центра. Чисельно ш. с. дорівнює відношенню елементарного збільшення площі до відповідного елементарного проміжку часу або половині моменту швидкості точки відносно центра. Ш. с. є сталою при русі під дією центральних сил.

ш. фазова (рос. **скорость фазовая** англ. **phase velocity**) – швидкість переміщення у просторі фази монохроматичної, тобто нескінченної синусоїдної хвилі. Стала фаза $\varphi = 2\pi(t/T - x/\lambda) = \text{const}$ рухається зі швидкістю $v = dx/dt = \lambda/T$ – це і є ш. ф.

ш. частинок коливальна (рос. **скорость частиц колебательная** англ. **oscillatory particle velocity**) – швидкість, із якою рухаються коливні частинки середовища при проходженні звукової хвилі біля положення рівноваги, відносно середовища в цілому. Ш. ч. к. слід відрізняти як від швидкості руху самого середовища, так і від швидкості поширення звукової хвилі, або швидкості звуку.

ш. чотиривимірна (рос. **скорость четырёхмерная** англ. **four-dimensional velocity**) – у теорії відносності є узагальненням поняття звичайної (тривимірної) швидкості. Ш. ч. – чотиривимірний вектор із компонентами $u_i = dx_i/dt$, $i = 1, 2, 3, 4$, де x_i – координати Мінковського ($x_1 = x$, $x_2 = y$, $x_3 = z$, $x_4 = ict$), а dt – елемент власного часу частинки, що рухається.

ш-сті космічні (рос. **скорости космические** англ. **cosmic velocities**). В астрономії та динаміці космічного польо-

ту вживаються поняття трьох ш. к. Перша ш.к. – найменша початкова швидкість, яку потрібно надати тілу, щоб воно стало штучним супутником Землі; на поверхні Землі $V_1 \approx 7,9$ км/с. Друга ш. к. – найменша початкова швидкість, яку потрібно надати тілу, щоб воно, почавши рух поблизу поверхні Землі, пододало земне притягання; біля поверхні Землі $V_2 \approx 11,2$ км/с. Третя ш. к. – найменша початкова швидкість, при якій тіло, починаючи рух поблизу поверхні Землі, долає земне притягання, потім притягання Сонця і залишає Сонячну систему; біля поверхні Землі $V_3 \approx 16,7$ км/с.

ш-сті надсвітлові в астрофізиці (рос. **скорости сверхсветовые** в астрофизике; англ. **superlight velocities in astrophysics**) – позірні рухи окремих фізичних об'єктів у ядрах галактик, які відбуваються з надсвітловими швидкостями і пов'язані з викидами релятивістської випромінювальної плазми під невеликими кутами відносно відповідного напрямку спостереження.

ШИРИНА (рос. **ширина** англ. **width, breadth**).

ш. рівнів (рос. **ширина уровней** англ. **level width**) – міра невизначеності енергії в стані квантовомеханічної системи, який не є цілком стаціонарним. Ш. р. виникає завдяки взаємодії електрона з полем випромінювання при випромінюванні ізольованим атомом (природна ш. р.) або в результаті дії зовнішніх причин, наприклад, електричного поля (штарківське поширення рівнів). Існування ш. р. призводить до виникнення ширини спектральних ліній.

ш. спектральних ліній (рос. **ширина спектральных линий** англ. **spectrum linewidth, strip(line) width, linewidth**) – величина, яка визначає ступінь монохроматичності випромінювання атомів, молекул та інших квантових систем. Зазвичай під ш. с. л. розуміють відстань між

точками її контура, яким відповідає інтенсивність, що дорівнює половині інтенсивності в максимумі цієї лінії. Причиною поширення спектральних ліній може бути радіаційне поширення (див. також **ширина рівнів**), доплерівське поширення спектральних ліній і взаємодія випромінювального атома з сусідніми частинками.

ш. спектральної лінії природна (рос. **ширина спектральной линии естественная** англ. **natural line bandwidth**) – ширина спектральної лінії, зумовлена спонтанними квантовими переходами ізольованої квантової системи (атома, молекули, ядра і т.д.); ш. с. л. п. називають також радіаційною шириною.

ш-ни парціальні (рос. **ширины парциальные** англ. **partial widths**) – величини Γ_i , що характеризують імовірність розпаду збудженого стану ядра різними каналами. Ш. п. виражаються в енергетичних одиницях таким чином, що $\Gamma_i = \Gamma$, де Γ – повна ширина збудженого рівня. Відношення Γ_i/Γ – імовірність розпаду i -им каналом. Нестабільні ядерні стани характеризуються однією або кількома ш. п.: нейтронною Γ_n , протонною Γ_p , ділійною Γ_f , радіаційною Γ_γ і т.д. У свою чергу, якщо можливі γ -переходи на різні рівні ядра – продукту розпаду, то виділяють, наприклад, $\Gamma_{\gamma 1}$, $\Gamma_{\gamma 2}$.

ШИРОТА (рос. **широта** англ. **latitude**).

ш. фотографічна (рос. **широта фотографическая** англ. **latitude**) – логарифм відношення кількості освітлення, яка відповідає кінцю та початку прямолінійної ділянки характеристичної кривої фотографічного матеріалу, що визначає залежність почорніння фотоемulsії від інтенсивності світла (див. також **сенситометрія**). Ш. ф. визначає, який інтервал яскравостей об'єкта буде

передано на фотографічному матеріалі без градаційних спотворень.

ШКАЛА, *мн. шкали* (рос **шкала** англ **scale**; (лінійка) **scale, bar**; (прилад) **face**).

ш. відстаней в астрономії (рос **шкала расстояний** в астрономии; англ **distancescale in astronomy**) – методи визначення відстаней. Необхідна для знаходження розмірів, світностей і просторового розподілу досліджуваних об'єктів.

ш. децибелів (рос **шкала децибелов** англ **decibelscale**) – логарифмічна шкала вимірювання відношень енергії або потужностей в електротехніці, радіотехніці, електрозв'язку та акустиці. Число децибелів N , що відповідає відношенню двох потужностей W_1 і W_2 , виражається формулою $N = 10 \lg(W_1/W_2)$.

ш. Кельвіна (рос **шкала Кельвина** англ **Kelvin temperaturescale**) – часто застосовуване найменування термодинамічної температурної шкали.

ш. стоградусна (рос **шкала стоградусная** англ **centigrade scale**) – те саме, що **шкала Цельсія** (температурна).

ш. температурна абсолютна (рос **шкала температурная абсолютная** англ **absolutetemperature scale**) – те саме, що **шкала температурна термодинамічна**.

ш. температурна практична Міжнародна [МПТШ-68] (рос **шкала температурная практическая Международная, МПТШ-68** англ **International practical temperaturescale**) – встановлена в 1968 Міжнародним комітетом з мір і ваг, базується на 11 реперних точках. У МПТШ-68 розрізняють Міжнародну практичну температуру Кельвіна (T_{68}) і Міжнародну практичну температуру Цельсія (t_{68}):

$t_{68} = T_{68} - 273,15$. Температура, визначена за МПШТ-68, у межах похибки вимірювань збігається з температурою термоди-

намічної температурної шкали, яка прийнята у фізиці за основну.

ш. температурна термодинамічна [шкала Кельвіна, шкала температурна абсолютна] (рос **шкала температурная термодинамическая, шкала Кельвина, шкала температурная абсолютная** англ **thermodynamic temperature scale, Kelvin temperature scale, absolute-temperature scale, Giacque's temperature scale**) – температурна шкала, яка задовольняє умову: виміряні за нею температури повинні збігатися з температурами, що входять у формули термодинаміки та статистичної фізики. У ш. т. т. за початок відліку прийнято абсолютний нуль температур ($-273,15$ °C), одиниця відліку – 1 K (K); 1 K = 1 °C.

ш. Фаренгейта (температурна) (рос **шкала Фаренгейта** (температурная); англ **Fahrenheit scale**) – температурна шкала, в якій за 0° прийнято температуру суміші снігу і нашатию, а за 100° – нормальну температуру людського тіла. Температура за ш. Ф. °F пов'язана із температурою за Цельсієм (°C) співвідношенням $m^{\circ}C = (5/9)(n - 32)^{\circ}F$.

ш. Цельсія (температурна) [шкала стоградусна] (рос **шкала Цельсия** (температурная), **шкала стоградусная** англ **Celsius scale, centigrade scale**) – температурна шкала, в якій опорними є точки танення льоду та кипіння води за нормальних умов, а за величину градуса прийнято 1/100 інтервалу між цими точками.

шкали актинометричні (рос **шкалы актинометрические** англ **pyrheliographicscales**) – те саме, що **шкали піргеліографічні**

шкали піргеліографічні [шкали актинометричні] (рос **шкалы пиргелиографические, шкалы актинометрические** англ **pyrheliographic scales**) – шкали значень інтенсивності радіації, вимірюваних стандартними абсолютними піргеліометрами.

шкали температурні (рос. **шкалы температурные**); **англ** **temperature scales**) – умовні шкали, які задають за певною домовленістю відповідність між послідовними значеннями температури та послідовними числовими значеннями. Для визначення ш. т. задають яку-небудь термодинамічну властивість робочої речовини, початкову точку та величину градуса. Існують шкала Цельсія, шкала Реомюра, шкала Фаренгейта, шкала Кельвіна тощо.

ШЛЯХ, -у (рос. **путь**; **англ.** **path, race, route, road, trace, tracing, track, way**; (**мор.**) **trail**).

ш. Чумацький [шлях Молочний] (рос. **путь Млечный** **англ** **Via Lactea**) – 1) Галактика. 2) Світла смуга на нічному небі – проєкція на небесну сферу віддалених (від Сонця) зірок Галактики, близьких до її площини. Підвищена яскравість цієї смуги зумовлена підвищеною концентрацією зірок у площині Галактики.

ш. Молочний (рос. **путь Млечный**; **англ.** **Via Lactea**) – те саме, що **шлях Чумацький**.

ШЛЯХОПИС, -а у механіці (рос. **годограф** в механіке; **англ.** **hodograph in mechanics, locus (function) in mechanics, locus diagram in mechanics, time-(distance) plot in mechanics, time-offset plot in mechanics, time-distance relationship in mechanics**) – те саме, що **годограф**.

ШПАРУВАТІСТЬ, -ості імпульсу (рос. **скважность** імпульса; **англ** **relative duration, intermittency factor, ratio, on-off time**) – те саме, що **прогальність** імпульсу.

ШПАТ, -у (рос. **шпат**, **англ** **spat**).

ш. плівковий (рос. **шпат плавиковый** **англ** **fluorspat**) – мінерал хімічного складу CaF_2 ; те саме, що **флуорит**.

ШПІНЕЛИ, -ей, **мн.** (рос. **шпинели** **англ** **spinel**) – група мінералів, хімічно складних окисів типу $\text{R}^{2+}\text{R}^{3+}_2\text{O}_4$, де R^{2+} – Mg, Fe, Mn, Zn, рідше Co, Ni; R^{3+} – Fe, Al, Cr, Mn.

ферит-шпінелі (рос. **феррит-шпинели** **англ** **spinel-type ferrites**) – те саме, що **ферошпінелі**

ш. феромагнітні (рос. **шпинели ферромагнитные** **англ** **ferromagnetic spinel**) – те саме, що **ферошпінелі**

ШПУР, -у матриці (рос. **шпур** матриці; **англ** **spur, trace**) – те саме, що **слід** матриці.

ШТИФТ, -а (рос. **штифт**, **англ** **pin, brad, finger, button, tappet, sprig** (**стопорний**) **plunger**; (**реперний**) **dowel**; (**установний**) **stud**; (**дерев'яний**) **peg**; (**плоскогорелі**) **shim**).

ш. Нернста [лампа Нернста] (рос. **штифт Нернста**, **лампа Нернста** **англ** **Nernst pin**) – стержень з окислів цирконію, торію, іттрію, який розжарюється електричним струмом і застосовується як джерело інфрачервоного випромінювання. У холодному стані струм не проводить.

ШУМ, -у (рос. **шум** **англ** **noise**; (**радіотріск**) **bang**; (**кочення шини**) **thump, road roar**).

ш. акустичний (рос. **шум акустический**; **англ** **acoustic noise**) – негармонічний звук, який, на відміну від простих тональних музичних звуків, має складну часову структуру, утворену випадковим характером накладання звуків різної частоти та інтенсивності від різних джерел. Розрізняють 1) механічний шум, викликаний вібрацією твердих тіл, 2) аеро- або гідродинамічний шум, який виникає при русі газу, пари чи рідини в результаті пульсацій тиску у потоці (**див.** **також генерація звуку аеродинамічна**), 3) термічний шум, що виникає при горінні, розряді або вибуху (**генерація звуку те**

рмічна, полум'я співоче і 4) кавітаційний шум, породжуваний захоплюванням пухирців у рідині при акустичній кавітації.

ш. білий (рос шум белый англ **whitenoise, pure noise, flat noise**) – шум, тривалість кореляції якого набагато менша всіх характерних часів фізичної системи. Модель ш. б. використовують для опису впливу шумів з малою тривалістю кореляції на фізичні системи (сигнали), що мають скінченну ширину смуги пропускання (спектру), у межах якої спектр реального шуму можна вважати приблизно рівномірним. Прикладом ш. б. є дробовий шум, тривалість кореляції якого визначається тривалістю прольоту електрона від катода до анода. Спектр дробового шуму рівномірний до частоти $\sim 10^9$ Гц. Інший приклад – тепловий шум, спектр якого рівномірний у тому інтервалі частот, де опір джерела шуму сталий. У діапазоні частот, до яких чутливе людське вухо, прикладом ш. б. є шум водоспаду.

ш. генераційно-рекомбінаційний (рос шум генерационно-рекомбинационный англ **generation-recombination noise**) – електричний шум, що викликається випадковими флуктуаціями концентрації носіїв заряду (електронів провідності та дірок) у напівпровіднику (див. також **флуктуації електричні**). Флуктуації виникають через випадковий характер генерації носіїв і їхніх рекомбінацій (чи захоплення на домішкові центри). Флуктуації кількості носіїв у зразку викликають флуктуації його опору, що проявляються у вигляді флуктуацій напруги або струму при протіканні через зразок деякого середнього струму I під дією прикладеної до нього напруги V . У загальному випадку спектральна густина шуму – сума лоренцівських функцій, що відповідають різним тривалостям життя носіїв. В однорідних омичних напівпровідниках вона пропорційна I^2 або V^2 .

ш. дробовий (рос шум дробовый, шум дробовый; англ **shot noise, schottky noise, full shot noise, fluctuation noise**) – електричні флуктуації, зумовлені дискретністю зарядів, що породжують струми у вакуумних або напівпровідникових електронних приладах.

шуми в радіоелектронній апаратурі (рос шуми в радиоэлектронной аппаратуре англ **radioelectronic noise, radioelectronic bang**) – шуми, які виникають унаслідок флуктуацій напруг і струмів у різноманітних елементах пристроїв – опорах, електронних лампах, напівпровідникових приладах і т.п.

шуми електричні (рос шуми электрические англ **hash, electric fluctuations**) – те саме, що **флуктуації електричні**

ШУМОМІР, -а [вимірювач рівня шуму] (рос шумомер, измеритель уровня шума англ **noise dosimeter, audio-noise meter, noise-level meter, sound level meter**) – прилад для об'єктивного вимірювання рівня гучності шумів.

ШУМОПЕЛЕНГАТОР, -а (рос шумопеленгатор англ **listening sonar, passive sonar**) – прилад для виявлення джерела акустичного шуму і визначення напрямку на нього. Найпростіший ш. має у своєму складі вузьконаправлений приймач звуку або кілька приймачів, рознесених на деяку відстань (базу), які утворюють акустичну антену. Ш. застосовується головним чином у гідроакустиці.

ШУНТ, -а (рос шунт, англ **shunt, bypass (resistor), parallel resistor, shunt (ing) resistor, shunt circuit, bridged circuit, derived circuit, branched circuit, bridge**) – електричне або магнітне коло, увімкнене паралельно даній ділянці чи приладу. Ш. слугує, наприклад, для розширення меж вимірювання амперметрів.

Щ

ЩІЛИНА (рос. щель; англ. gap, slit, slot, split, crevice, chap).

щ. енергетична (рос. щель энергетическая; англ. energy gap [band]) – те саме, що **зона заборонена**.

ЩІЛЬНІСТЬ, -ості [густотá] (рос. плотность; англ. density, denseness).

щ. стáнів [густотá стáнів] (рос. плотность состояний; англ. density of states,

denseness of states) – число можливих фізично нееквівалентних енергетичних станів у малому інтервалі енергій E , віднесене до ширини інтервалу ΔE :

$$g(E) = \lim_{\Delta E \rightarrow 0} \frac{\Delta \Gamma(E)}{\Delta E},$$

де $\Delta \Gamma$ – число станів з енергіями між E і $E + \Delta E$ (з урахуванням можливого виродження енергетичних станів).

Ю

ЮСТУВАННЯ (рос. юстировка англ. adjustment, alignment, positioning, setting) – сукупність операцій щодо приведення міри або вимірювального приладав робочий стан, який забезпечує його необхідну точність, правильність і надійність дії. Див. також **юстування оптичних систем**

ю. оптичних систем (рос. юстировка оптических систем англ. optical system alignment) – процес приведення оптичних систем приладів у робочий стан, при якому вони задовольняють вимоги технічних умов стосовно точності роботи, якості зображення мають задані оптичні характеристики (збільшення, полезорутаін.).

Я

ЯВИЩЕ (рос. явление англ. phenomenon, effect; (метео) event).

я. баротро́пне (рос. явление баротропное англ. barotropic effect від грец. βάρος – вага і τρόπος – напрямок,

поворот, чин, характер) – полягає в тому, що в дво- та багатокомпонентних системах рідина – рідина чи рідина – газ фази, що співіснують при великих тисках і певних температурах у полі тяжіння,

мінюються місцями та, яка була зверху (менш густа за звичайних умов фаза), стає важкою і опускається вниз. Я. б. викликається різницею стисливості компонентів і перерозподілом концентрацій у фазах, що межують; при збільшенні тиску фаза, що містить компонент із більшою молекулярною масою, стає важкою і тоне в іншій фазі. Уперше я. б. спостерігав Х. Каммерлінг-Оннес [H. Kammelingh-Onnes] у системі водень (рідина) – гелій (газ): при температурі 20,1 К і тиску 49 атм газова фаза опускалася під рідку. Я. б. виявлено в системах аміак – азот (при температурі 180 К і тиску 1800 атм), аміак – азот – водень (при тиску 350–3700 атм і температурі 170 К), у трифазних системах із двомарідкимий однією газовою фазами (метанол – толуол, ацетон – анілін) та інші.

я. Еберхарда (рос. **явление Эберхарда** англ. **Eberhard's effect**) – один із різновидів примежових ефектів проявлення у фотографії.

я. не взаємозамінності (рос. **явление не взаимозаместимости** англ. **reciprocity effect**) – полягає в тому, що при інших незмінних умовах та сама кількість освітлення, що потрапляє на фотографічний матеріал, здійснює різну фотографічну дію при різних співвідношеннях між освітленістю на світлочутливому шарі та витримкою.

я. Пуркін'є (рос. **явление Пуркин'є** англ. **Purkinje effect**) – позірна зміна яскравості по-різному пофарбованих предметів при зміні їх освітленості.

я. Сабатьє (рос. **явление Сабатьє** англ. **Sabattier effect**) – фотографічний ефект, який полягає в утворенні частково, а інколи й повністю оберненого (позитивного) зображення на світлочутливому шарі, якщо після зйомки і неповного проявлення піддати шар рівномірному засвіченню по всій площі, а після цього остаточного проявити.

я. Фарадея (рос. **явление Фарадея** англ. **Faraday effect**) – поворот площини поляризації лінійно поляризованого сві-

тла, яке поширюється у речовині вздовж силових ліній магнітного поля. Кут повороту площини поляризації прямо пропорційний напруженості магнітного поля і шляху, який проходить світло у полі.

я. Штарка (рос. **явление Штарка** англ. **Stark effect**) – зміна рівнів енергії атомів, молекул і кристалів під дією електричного поля. Я. Ш. може виникати як у зовнішніх полях, так і в неоднорідних полях, створюваних зарядженими частинками, які оточують частинку, що випромінює або поглинає (т. зв. обернене я. Ш.). Див. також **теорія кристалічного поля**. Спостерігається за зсувом і розщепленням спектральних ліній.

явища в напівпровідниках контактні (рос. **явления в полупроводниках контактные** англ. **contact phenomena in semiconductor**) – нерівноважні електронні явища, що виникають при проходженні електричного струму через контакт напівпровідника з металом чи електролітом або через контакт двох різних напівпровідників (гетероперехід) або через межу двох областей того самого напівпровідника з різним типом носіїв заряду (див. також **p-n-перехід** і різною їхньою концентрацією).

явища в напівпровідниках оптичні (рос. **явления в полупроводниках оптические** англ. **optical phenomena in semiconductor**). Вплив світла на напівпровідник виявляється в таких ефектах, як фотопровідність і фотоерс. На значну кількість оптичних явищ у напівпровідниках істотно впливають магнітні й електричні поля, а також механічні напруження і температура.

явища в плазмі нелінійні (рос. **явления в плазме нелинейные** англ. **nonlinear phenomena in a plasma**) – виникають у результаті взаємодій хвиль, полів і частинок, при яких не виконується принцип суперпозиції хвиль і які описуються з урахуванням нелінійних доданків у рівняннях кінетики або динаміки плазми та в рівняннях Максвелла.

Я. в п. н. виникають за досить малих амплітуд хвиль.

явища гальваномагнітні (рос. **явления гальваномагнитные** англ. **galvanomagnetic phenomena**) – сукупність явищ, пов'язаних із дією магнітного поля H на електричні властивості провідників (металів, напівпровідників, напівметалів), через які протікає електричний струм (густиною j). Розрізняють непарні гальваномагнітні явища, характеристики яких змінюють знак при зміні напрямку H на зворотний (ефект Холла), і парні (поперечний магнітоопір), а також поздовжні ($j \parallel H$) і поперечні ($j \perp H$). Я. г. зумовлені викривленням траєкторії в магнітному полі. Я. г. – одне з основних джерел відомостей про електронну енергетичну структуру напівметалів, про механізми розсіяння носіїв у напівпровідниках.

явища гіромагнітні (рос. **явления гиромагнитные** англ. **gyromagnetic phenomena**) – те саме, що **явища магнітомеханічні**.

явища електрокапілярні (рос. **явления электрокапиллярные** англ. **electrocapillary phenomena**) – явища, які полягають у зміні поверхневого натягу на межі розділу двох фаз при зміні стрибка електричного потенціалу на ній. Наприклад, висота ртутного стовпчика в капілярі у присутності електроліту, що змочує стінки капіляра, залежить від потенціалу ртуті.

явища електрокінетичні (рос. **явления электрокинетические** англ. **electrokinetic phenomena**) – явища, які виражаються або у виникненні руху однієї з фаз двофазної системи відносно іншої під дією зовнішнього електричного поля, або у виникненні різниці потенціалів у напрямку відносного руху фаз, викликаного механічними силами. До я. е. належать: 1) електрофорез – рух у рідині завислих твердих частинок, пухирців газу, крапель іншої рідини тощо під дією зовнішнього електричного поля; 2)

електроосмос – рух рідини через капіляри чи через поруваті діафрагми під дією зовнішнього електричного поля; 3) ефект Дорна – виникнення різниці потенціалів у рідині в напрямку осідання завислих твердих частинок; 4) виникнення різниці потенціалів між кінцями капіляра або між поверхнями поруватої діафрагми, через яку продавлюється рідина.

явища капілярні (рос. **явления капиллярные** англ. **capillary phenomena**) – сукупність явищ, зумовлених дією міжфазового поверхневого натягу на границі розділу середовищ, що не змішуються. До я. к. належать капілярне всмоктування, поява і поширення капілярних хвиль, капілярне пересування рідини, капілярна конденсація, процеси випаровування і розчинення при наявності викривленої поверхні.

явища кооперативні (рос. **явления кооперативные** англ. **cooperative phenomena**) – явища в багаточастинковій системі, пов'язані з когерентною (погодженою) взаємодією великого числа частинок (інакше кажучи, з розвиненими багаточастинковими кореляціями). Найпростіший приклад я. к. – гідродинамічні рухи (звук, теплопровідність і т. п.). Такі рухи пов'язані з локальними змінами термодинамічних характеристик (густини, тиску та ін.), а також швидкості, і мають достатньо великі просторові та часові масштаби (необхідні для встановлення локальної рівноваги). Я. к. відбуваються як у рівноважних фізичних системах, так і в системах різноманітної природи, що перебувають далеко від термодинамічної рівноваги.

явища критичні (рос. **явления критические** англ. **critical phenomena**) – специфічні явища, що спостерігаються поблизу критичних точок рідин і розчинів, а також поблизу точок фазових переходів 2-го роду: ріст стисливості речовини в околі критичної точки рівноваги рідина – газ; зростання магнітної сприйнятливості та діелектричної проникності в околі точок Кюрі ферромагнети

ків і сегнетоелектриків, аномальновелике поглинанняУЗ, опалесценція та ін.

явища магнітомеханічні [**явища гіромагнітні**] (рос. явления магнитомеханические, явления гиромагнитные англ. magnetomechanic phenomena, gyromagnetic phenomena) – група явищ, зумовлених взаємозв'язком магнітного моменту мікрочастинок (наприклад, електронів в атомах і йонах) з їх власним кутовим (механічним) моментом (спіновим і орбітальним). Зміна макроскопічного кутового моменту системі мікрочастинок (фізичного тіла) призводить до зміни магнітного моменту цієї системи, і, навпаки, при зміні магнітного моменту змінюється кутовий момент системи частинок (тіла). Одне з я. м. – ефект Барнетта (1909) – полягає у виникненні додаткового магнітного моменту у феромагнетика, введеного в обертання. Обернене явище називається ефектом Ейнштейна-де Хааза (1915).

явища магнітотеплові (рос. явления магнитотепловые англ. magnetothermal phenomena) – зміни теплового стану тіл при змінах їхнього магнітного стану (намагніченні або розмагніченні). Розрізняють я. м. при адіабатичній (див. також ефект магнітокалоричний) та ізотермічній зміні магнітного стану.

явища оптичні нелінійні нестационарні (рос. явления оптические нелинейные нестационарные англ. unsteady nonlinear optical phenomena) – нелінійні оптичні явища, які спостерігаються в імпульсних і промодульованих у часі полях електромагнітних хвиль. Більшість я. о. н. н. зумовлена інерційністю середовища (залежністю поляризації в заданій точці в даний момент часу від значення полів у більш ранні моменти часу). Інерційність нелінійного відгуку виявляється, якщо час відгуку нелінійності більший за тривалість оптичного імпульсу чи за характерний час модуляції хвилі (див. також синхронізм груповий).

явища перенесення (рос. явления переноса англ. transport phenomena) –

нерівноважні процеси, у результаті яких у фізичній системі відбувається просторове перенесення електричного заряду, речовини, імпульсу, енергії, ентропії чи якої-небудь іншої фізичної величини. Загальну феноменологічну теорію я. п., яку можна застосувати до будь-якої системи (газоподібної, рідкої чи твердої), дає термодинаміка нерівноважних процесів. Більш детально я. п. вивчає фізична кінетика. Загальна теорія я. п. розвивається в нерівноважній статистичній механіці на основі рівняння Ліувілля для функції розподілу всіх частинок, з яких складається система (див. також **формули Гріна-Кубо**). Причиною я. п. – збурення, які порушують стан термодинамічної рівноваги. Перенесення фізичної величини відбувається в напрямку, зворотному до її градієнта, внаслідок чого ізольована від зовнішніх впливів система наближається до стану термодинамічної рівноваги.

явища поверхневі (рос. явления поверхностные англ. surface phenomena) – явища, пов'язані з існуванням міжфазових меж. В області контакту двох фаз під впливом різниці їх молекулярно-силових полів відбувається утворення поверхневого шару, яке супроводжується адсорбцією, виникненням поверхневої енергії, поверхневого натягу, поверхневого електричного потенціалу та інших специфічних поверхневих властивостей, будь-який прояв яких належить до поверхневих явищ.

явища приелектродні (рос. явления приэлектродные англ. spacecharge phenomena) – процеси в газових розрядах у неоднорідній за концентрацією, температурою й іншими параметрами плазмі, розташованій між електродом і майжеоднорідною плазмою.

явища термоелектричні (рос. явления термоэлектрические англ. thermoelectic phenomena) – група фізичних явищ (явища Зеебека, Пельтьє і Томсона), зумовлених взаємозв'язком між тепловими й електричними процесами в провідниках струму. Явище Зеебека

полягає у появі термоерс в замкнутому колі з різних матеріалів, якщо контакти між матеріалами підтримуються при різних температурах. Явище Пельтьє полягає у виділенні або поглинанні тепла на контактах різних провідників при проходженні через них струму, явище Томсона – це поглинання або виділення тепла, доповнювального до тепла Джоуля, в провіднику, по якому протікає струм і в якому існує перепад температур. Якісно я. т. можна пояснити залежністю середньої кінетичної енергії вільних електронів, які переносять струм, від температури та від хімічної природи провідника.

явища термомагнітні (рос. **явления термомагнитные** англ. **thermomagnetic phenomena**) – сукупність явищ, пов'язаних із дією магнітного поля на електричні та теплові властивості провідників, усередині яких створений температурний градієнт. Відомі явища Нернста-Етінгсгаузена, явища Рігі-Ледюка. Я-ща термомагнітні зумовлені дією магнітного поля на рух електронів – носіїв струму і теплав провідниках.

ЯДРО 1 (рос. **ядро** англ. **nucleus, kernel, heart, core**; (обч.) **nucleus, kernel, cast, core**; (гребл.) **membrane, core wall**; (хім. циклічна структура) **ring**; (в опорі матеріалів) **kern**; (мережі) **hub**).

я. атомне (рос. **ядро атомное** англ. **atomic nucleus, atomic kernel**) – центральна частина атома, що складається з нуклонів – протонів і нейтронів. Характеристиками я. а. є заряд Ze (e – заряд одного протона), маса M і масове число A , що дорівнює числу нуклонів у ядрі. Число протонів Z у я. а. визначає атомний номер елементу і його місце у таблиці періодичної системи елементів. Число нейтронів дорівнює $A - Z$.

я. кристалізації [**зародок кристалізації, затравка кристалізації, зерно кристалізації, центр кристалізації**] (рос. **ядро кристаллизации, зародыш кристаллизации, затравка кристалли-**

зации, зерно кристаллизации, центр кристаллизации англ. **nucleus (of crystallization), crystallizing nucleus, solidification center, solidification centre, crystallization grain**) – дрібна частинка, на якій починається виростання кристала. Я. к. можуть бути частинки самої речовини, що кристалізується, або речовини зі схожою структурою; кристалики, що виникають самочинно, або полікристалики, на яких започатковується кристалізація.

я. складене (рос. **ядро составное** англ. **compound nucleus**). Модель складеного (проміжного) ядра застосовується для опису ядерних реакцій на складних ядрах (Н. Бор, 1936 р.). Вважається, що частинка, яка налітає, немовби заплутується у ядрі-мішені, а її енергія розподіляється між багатьма нуклонами, так що середня енергія збудження кожного з них виявляється меншою за енергію зв'язку. Така система живе відносно довго, що дозволяє говорити про деякий проміжний квазірівноважний стан системи – складене ядро. Розпад складеного ядра відносно слабо залежить від механізму його утворення.

ядра деформовані (рос. **ядра деформированные**; англ. **strained nuclei**) – атомні ядра, форма яких в основному стані відрізняється від сферичної; відзначаються аномально великим електричним квадрупольним моментом. Деформація ядер – квантовий ефект, пов'язаний з оболонковою структурою ядра, з наявністю незаповнених оболонок.

ядра дзеркальні (рос. **ядра зеркальные** англ. **mirror nuclei**) – ядра-ізобари, що переходять одне в одне при заміні протонів нейтронами і нейтронів протонами. Приклади я. дз.: ${}^1_1\text{H}^3 - {}^2_2\text{He}^3$, ${}^4_2\text{Be}^7 - {}^3_3\text{Li}^7$, ${}^9_5\text{B}^9 - {}^9_4\text{Be}^9$, ${}^{14}_6\text{C}^{14} - {}^{14}_8\text{O}^{14}$.

ядра конденсації (рос. **ядра конденсации** англ. **condensation nuclei**) – найдрібніші нейтральні частинки або йони, на яких відбувається конденсація пари.

ядра магiчні (рос. **ядра магические** англ. **magic nuclei**) – атомні ядра, у яких число нейтронів N або (i) число протонів Z дорівнює одному з т. зв. магiчних чисел: 2, 8, 20, 50, 82 і $N = 126$. М. я. відрізняються середiнших ядер підвищеною стійкістю, більшою поширеністю в природі й іншими особливостями. Ядра з магiчними N і Z називаються двічі магiчними.

ядра нейтроннодефіцитні (рос. **ядра нейтроннодефицитные** англ. **neutron deficit nuclei**) – атомні ядра, які мають меншу кількість нейтронів (N) порівняно зі стабільними ядрами з тією ж кількістю Z протонів, що є найпоширенішими в природі. Я. н. нестабільні і зазнають бета-розпаду, який супроводжується висиланням позитронів (β^+ -розпад) або захопленням електронів із внутрішніх електронних оболонок (див. також **захоплення електронне**).

ядра нейтроннонадлишкові (рос. **ядра нейтронноизбыточные** англ. **neutron excess nuclei**) – атомні ядра з більшою кількістю нейтронів (N) порівняно зі стабільними ядрами з тим же Z (кількість протонів), найпоширенішими в природі. Я. н. нестабільні і зазнають бета-розпаду, висилаючи електрони (β^- -розпад).

ядра орієнтовані (рос. **ядра ориентированные** англ. **oriented nuclei**) – сукупність атомних ядер з упорядкованою просторовою орієнтацією їх спінів. У звичайних умовах атомні ядра не орієнтовані. Для одержання я. о. розроблено спеціальні методи, засновані на наявності в ядер магнітних дипольних і електричних квадрупольних моментів, орієнтаційно жорстко зв'язаних з ядерними спінами. При накладанні магнітного поля магнітні моменти ядер орієнтуються уздовж поля (система ядер поляризується); неоднорідне електричне поле, взаємодіючи з квадрупольним моментом ядра, призводить до вишикування ядерних спінів (статичний метод). Динамічний метод: зовнішнім полем поля-

ризуються електрони, і належним вибором збуджуваних переходів електронна поляризація "переганяється" в систему ядерних спінів (див. також **резонанс ядерний парамагнітний резонанс електронний парамагнітний**); одержаня я. о. безпосередньо в процесах ядерних реакцій для дослідження швидких процесів.

ядра поляризовані (рос. **ядра поляризованные** англ. **polarized nuclei**) – див. **ядра орієнтовані**

ядро 2 в математиці (рос. **ядро** в математике; англ. **kernel**; (алг.) **gem**) – функція $K(x, y)$, яка задає інтегральне перетворення

$$\varphi(x) = \int_a^b K(x, y) f(y) dy,$$

що переводить функцію $f(x)$ у функцію $\varphi(x)$.

ЯКІСТЬ, -ості (рос. **качество** англ. **quality, grade**; (властивості) **property, nature**; (аеродинам.) **efficiency, fineness**).

я. аеродинамічна (рос. **качество аэродинамическое** англ. **aerodynamic efficiency, aerodynamic fineness, fineness, lift-(over-)drag ratio**) – безрозмірна величина, що є мірою транспортної ефективності літального апарата, який рухається в атмосфері. Вона характеризує енергетичні витрати на переміщення вантажу на задану відстань. Відношення маси m літального апарата в польоті до сили тяги P рухальної установки є кількістю кг політної маси, що припадає на одиницю сили тяги, при сталому горизонтальному польоті $m/P = Y_a/X_a$. Величина $K = Y_a/X_a = C_{ya}/C_{xa}$ називається я. а. літального апарата (Y_a – політна маса літального апарата, X_a – сила лобового опору, C_{ya} – коефіцієнт аеродинамічної піднімальної сили, C_{xa} – коефіцієнт лобового опору). Я. а. визначається головним чином формою тіла, а також умовами польоту і змінюється від 0 (сфера) до декількох десятків (крило).

При надзвукових швидкостях польоту я.
а. тіла значно менша, ніж при дозвукових.

ЯМА (рос. **яма** англ. (потенціальна) **well**; (техн.) **pit**; (вибоїна) **pot hole**).

я. потенціальна (рос. **яма потенціальная** англ. **potential well, well**) – обмежена в просторі область, у якій потенціальна енергія матеріальної точки (частинки) набуває значень, менших, ніж поза нею. Потенціальною ямою є короткосяжний потенціал взаємодії частинок, який відповідає їх притяганню.

ЯСКРАВІСТЬ, -ості (рос. **яркость** англ. **brightness, luminance, intensity, luminosity, luma, brilliance**), L – світлова величина, яка вимірюється відношенням сили світла dI в обраному напрямку до проєкції світної поверхні dS на площину, перпендикулярну до того ж напрямку: $L = dI/dS \cos \alpha$, де α – кут між перпендикуляром до світної поверхні і напрямком сили світла. Я. вимірюється у Міжнародній системі одиниць у нітах ($св/м^2$).

ДЖЕРЕЛА

1. Физическая энциклопедия. – Тт. 1,2,3,4. – М.: *Большая Российская энциклопедия*. – 1992-1998.
2. Физический энциклопедический словарь. – М.: *Сов. энциклопедия*, 1983. – 928 с.
3. Яворский Б.М., Детлаф А.А. Справочник по физике. – М.: *Наука*, 1985. – 512 с.
4. Дубровский И.М., Егоров Б.В., Рябошапка К.П. Справочник по физике. – К.: *Наукова думка*, 1986. – 556 с.
5. Кузьмичёв В.Е. Законы и формулы физики. – К.: *Наукова думка*, 1989. – 864 с.
6. Російсько-український словник наукової термінології: У 3-х т. – Київ, 1994-1998.
7. Українсько-російський словник наукової термінології. Близько 100000 термінів і термінів-словосполучень. – Уклад.: М.П. Годована та ін. / За заг. ред. канд. філол. наук Л.О. Симоненко. – К.; Ірпінь: *ВТФ "Перун"*, 2004. – 416 с.
8. Вакуленко Максим. Російсько-український словник фізичної термінології / За ред. проф. О.В. Вакуленка. – Київ: *Поліграфічний центр Київського університету імені Тараса Шевченка*, 1996. – 236 с.
9. Русско-украинский словарь / Под ред. акад. И.К. Белодеда. – Тт. I-III. – Киев, 1968.
10. Воропаев Н.Д. Англо-русский словарь по квантовой электронике и голографии. Около 18 000 терминов / Под редакцией канд. физ.-мат. наук А.М. Леонтовича. – М.: *Русский язык* – 1977. – 501 с.
11. Англо-русский физический словарь (около 60000 терминов) / Под ред. проф., д-ра физ.-мат. наук Д.М. Толстого. – М.: *Советская энциклопедия*, 1968. – 848 с.
12. Большой англо-русский политехнический словарь: В 2-х т. – М., 1991.
13. Webster's pocket dictionary and thesaurus of the English language. – *Nichols publishing group*, USA. © 1999 V. Nichols. – 352 p.
14. Сальнова А.В. Карманный новогреческо-русский словарь. – Около 11000 слов. – М.: *Русский язык*, 1986. – 296 с.
15. Український орфографічний словник: Близько 165 тис. слів. Уклад.: В.В. Чумак та ін. – 5-е вид., переробл. і доповн. / За ред. В.М. Русанівського. – К.: *Довіра*, 2005. – 940 с. (Словники України).
16. Український правопис /АН України, Ін-т мовознавства ім. О.О. Потебні; Ін-т української мови. – 4-те вид., випр. й доп. – Київ: *Наукова думка*, 1993. – 240 с.
17. Вакуленко Максим. Про "складні" проблеми українського правопису (українська латиниця, запозичені слова та ін.). – Київ: *Курс*, 1997. – 32 с.
18. Вакуленко Максим. Наукові засади відтворення запозичених та іншомовних слів: інваріантна транскрипція і транслітерація. – Вісник Книжкової палати, 1999, №10, с. 6–9, №11, с. 15–18.
19. Вакуленко Максим. Якби ж ви вчилися... (у словниках і поза словниками). – Слово і час, №12, 1999, с. 48-49.

20. Вакуленко Максим, Вакуленко Олег. Український правопис: погляд з України. – Наукові записки Академії наук вищої школи України. – Т. 4. – Київ-Хрещатик, 2002. – С.129-138.

21. Вакуленко Максим. Не потрапити б "до халепи" – або як уживати прийменники "в (у)" і "до". – Вісник Книжкової палати, №12 (101), грудень 2004, с.10-11.

22. Вакуленко Максим. На зло ворогам... – або кілька коментарів до нового старого мовознавчо-правописного процесу. – Вісник НАН України, № 11, 2005, с.64-67.

23. Вакуленко Максим. Деякі термінологічні нюанси української мови – або як не вилити з водою дитину. – Вісник НАН України, №11, 2006, с.54-63.

24. Вакуленко Максим. У якому часі, у якому році, у яку хвилину, о котрій годині... (до проблеми означування часу в українській мові). – Вісник НАН України, № 1, 2007, с.43-47.

25. Вакуленко Максим. Про сучасний словник Зубкова та Мюллера. – Вісник Книжкової палати, № 2, 2007, с. 17-18.

26. Вакуленко Максим. Про патріотів-формалістів, авторитет і принцип Ле Шательє – Брауна в мовній сфері. – Слово і час, №3, 2007, с. 82-84.