МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ IEC 60050-113— 2015

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

Часть 113

Физика в электротехнике

(IEC 60050-113:2011, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2020

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Открытым акционерным обществом «Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации» (ОАО «ВНИИС») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 29 сентября 2015 г. № 80-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 ноября 2015 г. № 1775-ст межгосударственный стандарт ГОСТ IEC 60050-113—2015 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июля 2016 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 60050-113:2011 «Международный электротехнический словарь. Часть 113. Физика в электротехнике» («International Electrotechnical Vocabulary. Part 113: Physics for electrotechnology», IDT), включая поправку Cor.1:2011.

Международный стандарт разработан Международной электротехнической комиссией (IEC).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных документов соответствующие им межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

7 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Апрель 2020 г.

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© IEC, 2011 — Все права сохраняются
© Стандартинформ, оформление, 2016, 2020

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 1
Раздел 113-01 Пространство и время 1
Раздел 113-02 Общие макроскопические понятия 6
Раздел 113-03 Механика 8
Раздел 113-04 Термодинамика 17
Раздел 113-05 Физика (элементарных) частиц 24
Раздел 113-06 Физика твердого тела 28
Алфавитный указатель терминов на русском языке 33
Алфавитный указатель эквивалентов терминов на английском языке 41
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных документов межгосударственным стандартам 48
Библиография 49

Введение

Логически вытекающие принципы и правила

Общие положения

IEV (серия IEC 60050) является многоязычным словарем общего назначения, охватывающим область электрофизических принципов электротехники, электроники и телекоммуникации. Он включает 18 000 *терминологических вводов*, каждый из которых соответствует *концепции*. Эти вводы распределяются среди 80 частей, каждая часть соответствует данному полю.

Примеры:

Часть 161 (IEC 60050-161): Электромагнитная совместимость;

Часть 411 (IEC 60050-411): Вращающиеся машины и механизмы.

Вводы придерживаются иерархической схемы классификации Часть/Раздел/Концепция. Концепции, находящиеся в рамках разделов, организованы в систематическом порядке.

Термины, определения и примечания вводов даются на трех языках IEC, т.е. французском, английском и русском (*официальных языках IEV*).

Дополнительно каждая часть включает *алфавитный указатель* терминов, включенных в соответствующую часть на языках IEV.

Примечание — Некоторые языки могут быть пропущены.

Организация терминологического ввода

Каждый ввод соответствует концепции и включает в себе следующее:

- *номер ввода*;
- возможный *буквенный символ для количества или единицы измерения*

затем для каждого официального языка IEV дается:

- термин, обозначающий концепцию, называемый «*предпочтительным термином*», по возможности сопровождаемый *синонимом* и *сокращением*;
- *определение* концепции;
- *источник*, по возможности;
- *примечания*, по возможности

и, наконец, для дополнительных языков IEV даются одни термины.

Номер ввода

Номер ввода составляется из трех элементов, разделенных дефисами:

- номер части: 3 цифры;
- номер раздела: 2 цифры;
- номер концепции: 2 цифры (от 00 до 99).

Пример: 161-13-82.

Предпочтительные термины и синонимы

Предпочтительным термином является термин, который возглавляет терминологический ввод; за ним могут следовать синонимы. Он печатается полужирным шрифтом.

Атрибуты

За каждым термином (или синонимом) могут следовать атрибуты, дающие дополнительную информацию и напечатанные светлым шрифтом на той же самой строке, что и соответствующий термин.

Примеры атрибутов:

- специальное использование термина:

линия электропередачи (в электроэнергетических системах);

- национальный вариант:

- **lift** GB;

- грамматическая информация:

термопласт, сущ.,

АС, квалификатор;

- сокращение:

ЭМС (сокращение);

- *возражаемый:*
choke (возражаемый).

Источник

В некоторых случаях в одну часть IEV необходимо включить концепцию, взятую из другой части IEV или другого официального терминологического документа (VIM, ISO/IEC 2382 и т.д.), в обоих случаях с внесением изменения в определение (и, возможно, в термин) или без изменения.

Это указывается путем упоминания источника, напечатанного светлым шрифтом и помещенного между квадратными скобками в конце определения.

Пример: [131-03-13 MOD].

(MOD указывает, что в определение внесено изменение).

Термины на дополнительных языках IEV

Эти термины размещаются в конце ввода на отдельных строках (одна строка для каждого языка). Ему предшествует код альфа-2 для языка, определенного в ISO 639 и в алфавитном порядке этого кода. Синонимы разделяются точкой с запятой.

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

Часть 113

Физика в электротехнике

International Electrotechnical Vocabulary. Part 113. Physics for electrotechnology

Дата введения —2016—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие термины по физическим понятиям, применяемые в различных областях электричества, электроники и электросвязи.

Настоящий стандарт включает в себя определения наиболее обычных понятий пространства времени, макроскопической физики, механики, термодинамики, физики (элементарных) частиц и физики твердого тела, но они не всегда являются полными в физическом смысле.

Настоящий стандарт не является пособием.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использована нормативная ссылка на следующий документ. Для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного документа, для недатированных — последнее издание (включая все изменения):

IEC Guide 108:2006[1)], Guidelines for ensuring the coherency of IEC publications — Application of horizontal standards (Руководящие указания по обеспечению логической связи изданий IEC. Применение горизонтальных стандартов).

3 Термины и определения

Раздел 113-01 Пространство и время

113-01-01 **пространство — время** (space-time): Концептуальная модель, имеющая свойства четырехмерного математического пространства и используемая для описания всего существующего физически.

113-01-02 **пространство** (space): Трехмерное подпространство пространства — времени в случае, когда тремя декартовыми (прямоугольными) координатами являются величины длины и которое в определенном месте может считаться как Эвклидово пространство.

113-01-03 **время** (time): Одномерное подпространство пространства — времени, которое в определенном месте является ортогональным к пространству.

113-01-04 **событие** (event): То, что имеет место, происходит, наступает в произвольной точке пространства — времени.

Примечание — В чистой физике мгновенное событие считается как точка в пространстве — времени.

113-01-05 **мгновенный** (instantaneous): Относится к событию, которое считается как не имеющее протяженности во времени.

[1)] Заменен на IEC Guide 108:2019.

Издание официальное

113-01-06 **процесс** (process): Последовательность во времени взаимосвязанных событий.

Примечание — Это определение представляет связанное со временем понятие процесса. Определение, связанное с функцией, дается в IEC 60050-351 (351-21-43).

113-01-07 **ось времени** (time axis): Математическое представление последовательности во времени мгновенных событий вдоль единственной в своем роде оси.

Примечание — Согласно специальной теории относительности временная ось зависит от выбора пространственной системы отсчета.

113-01-08 **мгновение** (instant): Точка на оси времени.

Примечание — Мгновенное событие случается в специфическое мгновение.

113-01-09 **одновременный** (simultaneous): Относится к двум или больше событиям, имеющим одно и то же начальное и конечное мгновение.

Примечание — Согласно специальной теории относительности понятие «одновременный» зависит от выбора пространственной системы отсчета.

113-01-10 **интервал времени** (time interval): Часть оси времени, ограниченной двумя мгновениями.

Примечания:

1 Интервал времени включает все мгновения между двумя ограничивающими мгновениями и, если не задано иначе, между самими предельными мгновениями.

2 Интервал времени может быть задан датами, отмечающими начальное и конечное мгновение, или одной из этих дат и длительностью временного интервала.

3 Для термина «интервал времени» слово «время» часто используется, но не рекомендуется в этом смысле. Выражение «интервал времени» часто используется в смысле «продолжительности» (113-01-13), но против такого использования имеются возражения во избежание путаницы.

113-01-11 **шкала времени** (time scale): Система упорядоченных отметок, которая может быть отнесена к мгновениям на оси времени, когда одно мгновение выбирается в качестве начала координат.

Примечания

1 Шкала времени может быть выбрана как:

- непрерывная шкала, например, международное атомное время (TAI) (смотрите 713-05-18);
- непрерывная шкала с точками разрыва, например, всеобщее скоординированное время (UTC) (см. 713-05-20) вследствие корректировочных секунд, перехода с поясного летнего на зимнее время;
- последовательные шаги, например, обычные календари, когда ось времени делится на последовательность идущих друг за другом временных интервалов и некоторая метка приписывается ко всем мгновениям каждого интервала времени;
- дискретная шкала, например, в цифровых технологиях.

2 Для физических и технических применений шкала времени с количественными метками является предпочтительной на основе выбранного начального мгновения вместе с единицей измерения.

3 Обычные шкалы времени используют разные единицы измерения в комбинации, например, секунда, минута, час, или разные интервалы времени календаря, например, календарный день, календарный месяц, календарный год.

113-01-12 **дата** (date): Метка, отнесенная к мгновению посредством заданной шкалы времени.

Примечания

1 На шкале времени, состоящей из последовательных шагов, два различимых мгновения могут быть выражены одной и той же датой (см. Примечание 1 к термину «шкала времени» в 113-01-11).

2 Что касается заданной шкалы времени, то дату можно также считать продолжительностью между началом координат шкала времени и рассматриваемым мгновением.

3 На общепринятом языке термин «дата» используется главным образом в случае, когда шкала времени является календарем как последовательность дней.

113-01-13 **продолжительность времени** (для непрерывных шкал времени) (duration time (for continuous time scales)): Диапазон интервала времени (113-01-10).

Примечания

1 Продолжительность интервала времени есть не отрицательная величина, равная разности между датами конечного мгновения и начального мгновения временного интервала, когда даты являются количественными метками. Разные интервалы времени могут иметь одну и ту же продолжительность, например, зависимое от времени периодическое количество есть продолжительность, которая является независимой от выбора начального мгновения.

2 Продолжительность является одной из базовых величин в Международной системе количеств (ISQ — International System of Quantities), на основе которой строится Международная система единиц (SI). Термин «время» часто используется вместо термина «продолжительность» в этом контексте, а также для продолжительности бесконечно малой величины.

3 Для термина «продолжительность» часто используются выражения слов «время» и «интервал времени», но термин «время» не рекомендуется в этом смысле, а против термина «интервал времени» имеются возражения в этом смысле, чтобы избежать путаницы с понятием «интервал времени».

4 Когерентной единицей измерения продолжительности и времени в системе СИ является секунда, с (см. IEC 60050-112). Единицы измерения минута (1 мин = 60 с), час (1 час = 60 мин = 3600 с) и день (1 день = 24 часа = = 86400 с) принимаются для использования в СИ.

5 На обычном языке слово «время» используется с несколькими разными значениями. В техническом языке, однако, следует использовать более точные термины, например, дата, продолжительность, интервал времени.

113-01-14 **накопленная продолжительность; общая продолжительность; накопленное время** (accumulated duration; total duration; accumulated time): Сумма продолжительностей, характеризуемая данными условиями за данный интервал времени.

Примечание — Интервалы времени, имеющие отношение к разным продолжительностям, могут перекрывать или не перекрывать друг друга. Пример интервалов времени без перекрытия: накопленное время простоя. Пример интервала времени с перекрытием: человеко-часы технического обслуживания. (См. IEC 60050-191:1990).

113-01-15 **календарный день** (calendar day): Интервал времени, начинающийся в полночь и заканчивающийся в следующую полночь.

Примечания

1 Полночь окончания календарного дня совпадает с полночью начала следующего дня.

2 Продолжительность календарного дня составляет 24 ч, за исключением специальных ситуаций (светлое время суток, секунда координации, добавляемая к всемирному координированному времени).

113-01-16 **дата календаря** (calendar date): Дата на шкале времени, состоящая из начала календаря и последовательности календарных дней.

Примечания

1 В стандартизованном календаре каждый календарный день длится от одной полуночи до следующей полуночи поясного времени в данном местоположении. Последовательные календарные дни обычно группируются вместе в разные временные интервалы, т.е. календарные недели, календарные месяцы, календарные годы.

2 В стандартизованном календаре дата календаря выражается тройкой чисел, состоящих из числа года относительно условного начала, числом месяца в пределах этого года и числом дня в пределах этого месяца. Стандартизованное представление (см. ISO 8601) заключается в порядке год-месяц-день, как на примере 1990-11-15.

113-01-17 **поясное время** (standard time): Шкала времени, выведенная из всеобщего скоординированного времени, UTC, путем сдвига времени в данном месте по распоряжению компетентной власти.

Примечание — Примерами являются Центральное Европейское время (CET-Central European Time), Центральное Европейское летнее время (CEST), Тихоокеанское поясное время (PST- Pacific Standard Time), Японское поясное время (JST-Japanese Standard Time) и т.д.

113-01-18 **время на часах; поясное время дня** (clock time; standard time of day): Количественное выражение, отмечающее мгновение в пределах календарного дня продолжительностью, истекшей после полуночи в местном поясном времени.

Примечания

1 Обычно время на часах представляется числом часов, истекших после полуночи, числом минут, истекших после первого целого часа и, если необходимо, числом секунд, истекших после последней полной минуты, возможно в десятых долях секунды. Примеры стандартизованного представления: 09:01; 09:01:12, 09:01:12,23. Комбинация даты календаря и времени на часах отмечается вставкой символа *T*; примером является 1998-11-15T09:01:12. См. ISO 8601.

2 Продолжительность, использованная в этом определении, видоизменяется для специальных ситуаций (светлое время суток, корректирующая секунда).

113-01-19 **длина** (*l*, *L*) (length): Не отрицательная добавочная величина, отнесенная одномерному объекту в пространстве.

Примечания

1 Длина является одной из базовых величин в Международной системе количеств (ISQ- International System of Quantities), на основе которой создана Международная система единиц (SI).

2 Длина кривой линии и дистанция двух точек определяются в IEC 60050-102:2007 (102-04-18 и 102-03-24).

3 Термин длина используется также по соглашению для наибольшего размера объекта в отличие от ширины и от высоты или толщины.

4 Когерентной единицей длины в СИ является метр, м (см. IEC 60050-112:2010, 112-02-05) Единицей измерения не в системе СИ, используемой специальными заинтересованными группами, является ангстрем, A' (1 A' = 10-10 м) и морская миля (1 морская миля = 1852 м). Единицей, принятая для использования в СИ, значение которой должно быть получено экспериментально, является астрономическая единица, ua, приблизительно равная среднему расстоянию Земля-Солнце.

113-01-20 **ширина** (*b*, *B*) (breadth; width): Длина в данном направлении, которое считается как горизонтальное.

Примечание — Термин ширина (breadth and width) часто используется по соглашению в отличие от длины и от высоты или толщины.

113-01-21 **высота** (*h*) (height): Длина в направлении, которое считается как вертикальное.

113-01-22 **альтитуда** (*H*) (altitude): Высота над уровнем моря.

113-01-23 **глубина** (*h*) (depth): Расстояние от поверхности твердого или жидкого тела до точки вовнутрь.

113-01-24 **толщина** (*d*, δ) (thickness): Кратчайшее расстояние между двумя поверхностями, ограничивающими слой, когда это расстояние можно считать постоянной величиной по области конечного размера.

113-01-25 **радиус** (*r*, *R*) (radius): Расстояние от центра круга до окружности.

Примечание — Радиус сферы есть радиус большого круга.

113-01-26 **расстояние по радиусу** (rQ, ρ) (radial distance): Самое короткое расстояние от данной точки до точки на оси Q.

113-01-27 **диаметр** (*d*, *D*) (diameter): Максимальное расстояние двух точек объекта в данном направлении или вдоль прямой линии, проходящей через центр.

Примечание — Диаметр круга или сферы равен двум радиусам круга или сферы.

113-01-28 **длина траектории** (*s*) (length of path): Длина, пройденная движущейся точкой от своего исходного положения в свое конечное положение.

113-01-29 **смещение** (Δr) (displacement): Для данной точки — это разность вектора конечного положения r_f и вектора начального положения r_i, таким образом, $\Delta r = r_f - r_i$.

113-01-30 **радиус кривизны** (ρ) (radius of curvature): На точке кривой — это радиус соприкасающейся окружности.

Примечание — Соприкасающаяся окружность есть касательная круга к кривой в точке, которая лучше всего приближает эту кривую вблизи этой точки.

113-01-31 **кривизна** (*k*) (curvature): Инверсия радиуса кривизны ρ, таким образом, $k = 1/\rho$.

Примечания

1 Кривизна есть предельное значение отношения разности углов касательных в двух соседних точках на кривой к их расстоянию, когда это расстояние стремится к нулю.

2 Когерентной единицей измерения кривизны в системе СИ является метр в степени минус единица, $м^{-1}$.

113-01-32 **вектор скорости** (v) (velocity): Векторная величина $v = dr/dt$, где r является вектором положения, а t — время.

Примечания

1 Вектор скорости относится к точке, характеризуемой ее вектором положения. Эта точка может ограничивать частицу или может быть приложена к любому другому объекту, например, телу или волне.

2 Вектор скорости зависит от выбора системы отсчета. Должно обязательно применяться правильное преобразование между системами отсчета: преобразование Галилея для не релятивистского описания, преобразование Лоренца для релятивистского описания.

3 Когерентной единицей измерения вектора скорости в системе СИ является метр в секунду, м/с.

113-01-33 **скорость** (v) (speed): Модуль вектора скорости v, таким образом, $v = |v|$.

Примечание — Когерентной единицей измерения скорости в системе СИ является метр в секунду, м/с. Часто используется единица измерения скорости «километр в час», км/ч. Единицей измерения скорости не в СИ является узел. Knot — kn, 1 узел = 1 морской мили в час, = (1852 м/3600) м/с ≈ 0,514 444 м/с.

113-01-34 **скорость света; световая скорость; скорость света в вакууме; люминальная скорость** (c_0) (speed of light; light speed; speed of light in vacuum; luminal speed): Основная физическая постоянная величина, значение которой было установлено точно 299 792 458 м/с с определением метра в СИ.

Примечания

1 Любая электромагнитная волна распространяется в вакууме со скоростью света.

2 Термин «люминальная скорость» иногда используется в теории относительности.

113-01-35 **релятивистская скорость** (relativistic speed): Скорость, которая не считается незначительной при сравнении со скоростью света, так что последствия специальной теории относительности надо принимать во внимание.

113-01-36 **сверхлюминальная скорость** (superluminal speed): Скорость выше скорости света.

Примечание — Никакой материальный объект не может двигаться со сверхлюминальной скоростью. Никакая информация не может быть передана со сверхлюминальной скоростью.

113-01-37 **сублюминальная скорость** (subluminal speed): Скорость ниже скорости света.

Примечание — Этот термин используется только в противоположность сверхлюминальной скорости в теории относительности.

113-01-38 **ускорение** (a) (acceleration): Векторная величина $a = \mathrm{d}v/\mathrm{d}t$, где v есть скорость, а t — время.

Примечания

1 Ускорение относится к точке, характеризуемой вектором ее положения. Эта точка может ограничивать распространение частицы или может быть приложена к любому другому объекту, например, телу или волне.

2 Ускорение зависит от выбора системы отсчета.

3 Когерентной единицей измерения ускорения в системе СИ является метр в секунду в квадрате, м/с^2.

113-01-39 **ускорение свободного падения; ускорение вследствие силы тяжести (g) (имеются возражения)** (acceleration of free fall; acceleration due to gravity (deprecated)): Местное ускорение, равное векторной сумме ускорения вследствие силы тяжести и центробежного ускорения в системе отсчета, закрепленной на вращающейся Земле.

Примечания

1 Концепция ускорения свободного падения может быть использована для любого другого астрономического объекта.

2 При падении тела в атмосфере оно испытывает другие воздействия, например, силу Кориолиса и силу выталкивания. Эти дополнительные воздействия не учитываются в определении ускорения свободного падения.

113-01-40 **стандартное ускорение свободного падения** (g_n) (standard acceleration of free fall): Общепринятое значение величины ускорения свободного падения: g_n = 9,806 65 м/с^2.

Примечание — Ускорение свободного падения на поверхность Земли изменяется от места к месту и его величина близка к стандартному ускорению свободного падения.

113-01-41 **угловая скорость** (ω) (angular velocity): Осевая векторная величина, характеризующая вращение вокруг оси с модулем числа $\omega = |\mathrm{d}\varphi/\mathrm{d}t|$, где $\mathrm{d}\varphi$ есть изменение угла плоскости в течение бесконечно малой величины интервала времени с длительностью $\mathrm{d}t$ и направлением вдоль оси, для которой вращение осуществляется по часовой стрелке.

Примечания

1 В инерциальной системе отсчета угловая скорость не зависит от выбранной системы координат при условии, что ориентация пространства сохраняется (правосторонняя или левосторонняя).

2 Когерентной единицей измерения угловой скорости в системе СИ является радиан в секунду, рад/с.

113-01-42 **частота вращения; скорость вращения** (n) (rotational frequency; speed of rotation): Модуль числа угловой скорости ω, деленный на угол 2π, таким образом, $n = |\omega|/2\pi$.

Примечания

1 Частота вращения также является производной абсолютного значения угла вращения ω относительно времени t, деленного на 2π, таким образом, $n = \frac{1}{2\pi}\frac{d|\varphi|}{dt}$.

2 Когерентной единицей измерения частоты вращения в системе СИ является секунда в степени минус 1, $с^{-1}$. Единицы измерения вращения в секунду, символ *r/s*, и вращения в мин, символ *r*/мин, широко используется в технических условиях для вращающихся машин и механизмов.

113-01-43 **угол вращения; ориентированный угол** (φ) (angle of rotation; oriented angle): Для точки, вращающейся вокруг неподвижной оси, частное длины, пройденной этой точкой, и расстояния от этой точки до оси, взятое отрицательное или положительное согласно тому, наблюдается ли вращение против часовой или по часовой стрелке соответственно, если наблюдатель смотрит в направлении, противоположном направлению оси.

Примечания

1 Угол вращения может принимать любое вещественное значение, несмотря на то, что угол или угол плоскости, определенный в геометрии (см. IEC 60050-102:2017, 102-04-14), является не отрицательным и ограниченным до самого близкого интервала [0, π].

2 Когерентной единицей измерения угла вращения является радиан (символ рад.). Другими единицами измерения, принятыми в СИ, являются градус (символ °), минута (символ ') и секунда (символ "). Один градус = = (π/180) рад, 1' = (1/60)°, 1" = (1/60)'. Единицей измерения не в системе СИ является оборот (символ r).

113-01-44 **вектор вращения** (φ) (rotation vector): Вектор, равный произведению единичного вектора e в направлении неподвижной оси вращения и угла вращения φ, таким образом, $\varphi = \varphi e$.

113-01-45 **оборот** (*r*) (revolution): Не СИ единица измерения угла вращения, равного 2π рад.

Примечание — Единица измерения оборот широко используется в технических условиях для вращающихся машин и механизмов.

113-01-46 **угловое ускорение** (α) (angular acceleration): Осевая векторная величина, заданная производной угловой скорости ω относительно времени t, таким образом, $\alpha = d\omega/dt$.

Примечание — Когерентной единицей измерения углового ускорения в СИ является радиан в секунду в квадрате, рад/$с^2$.

Раздел 113-02 Общие макроскопические понятия

113-02-01 **однородный** (homogeneous): Квалифицирует физическую среду, в которой уместные свойства являются независимыми от положения в этой среде.

Примечание — Вакуум может считаться однородной средой.

113-02-02 **неоднородный; гетерогенный** (inhomogeneous; heterogeneous): Квалифицирует физическую среду, в которой уместные свойства зависят от положения в этой среде.

Примечание — Кристаллы, как правило, являются неоднородной (гетерогенной) средой.

113-02-03 **изотропный** (isotropic): Квалифицирует физическую среду, в которой уместные свойства являются независимыми от направления.

Примечание — Вакуум может считаться изотропной средой.

113-02-04 **анизотропный** (anisotropic): Квалифицирует физическую среду, в которой уместные свойства зависят от направления.

Примечание — Тогда как в изотропной среде линейное отношение между двумя векторными величинами может быть характеризовано скалярной величиной, в анизотропной среде следует использовать тензорную величину второго порядка. Диэлектрическая постоянная, магнитная проницаемость и проводимость являются примерами таких скалярных или тензорных величин.

113-02-05 **фаза (вещества)** (phase (of matter)): Состояние среды, различимое по физическим свойствам от других состояний одной и той же или другой среды.

Примечание — Любое состояние вещества, например, твердое, жидкое или газообразное, составляет всегда фазу, отдельную от других состояний вещества. В обычном состоянии газ находится только в одной фазе. Несмешиваемые жидкостные компоненты находятся в разных фазах. Разные твердые фазы ассоциируются с разными структурами, например, алмаз и графит или парамагнитные и ферримагнитные материалы.

113-02-06 **фазовый переход; изменение фазы** (phase transition; phase change): Преобразование одной фазы вещества в другую.

Примечание — Преобразование фазы обычно имеет результатом резкое изменение физических свойств.

113-02-07 **количество вещества** (*n*) (amount of substance): Величина, пропорциональная числу элементарных сущностей заданной природы, которые содержатся в данном образце вещества при одном и том же коэффициенте пропорциональности для всех образцов.

Примечания

1 Элементарные сущности должны быть заданы и могут быть любого вида: атомы, молекулы, ионы, электроны, дыры, другие частицы или квази-частицы, группы частиц, двойные связи и т.д.

2 Коэффициент пропорциональности в определении есть обратная величина постоянной Авогадро *NA*, таким образом, *N* = *nNA*, где *N* есть число элементарных сущностей.

3 Термин «количество вещества» надо интерпретировать как целое, а не комбинацией двух терминов. Однако слово «вещество» можно было бы заменить словами, чтобы точно определить рассматриваемое вещество в любом специфическом применении, например, «количество хлористого водорода», HCl.

4 Количество вещества есть одно из семи величин в Международной системе величин, ISQ, на которой базируется Международная система единиц измерения, СИ. Когерентной единицей измерения количества вещества в СИ является грамм-молекула, символ моль (см. IEC 60050-112: 2010, 112-02-09).

113-02-08 **постоянная Авогадро** (N_A, *L*) (Avogadro constant): Основная физическая постоянная, равная числу *N* элементарных сущностей в данном образце вещества, деленное на количество вещества *n* упомянутого выше образца, таким образом, $N_A = N/n$.

Примечание 1 — Значение постоянной Авогадро есть 6,022 141 29(27) × 10^{23} моль$^{-1}$ (CODATA 2010).

Примечание 2 — Термин «число Авогадро» является устаревшим, так как число не может иметь размерности.

113-02-09 **постоянная Фарадея** (*F*) (Faraday constant): Основная физическая постоянная, равная произведению элементарного электрического заряда *e* и постоянной Авогадро N_A, таким образом, $F = e \cdot N_A$.

Примечания

1 Значение постоянной Фарадея есть 96 485,339 9(24) × 103 С/моль$^{-1}$ (CODATA 2006).

2 Постоянная Фарадея численно равна электрическому заряду 1 моля протонов.

113-02-10 **электрический заряд** (*Q*, *q*) (electric charge): Аддитивная скалярная величина, отнесенная к любой частице и, как правило, любой их системе, чтобы характеризовать ее электромагнитные взаимодействия [121-11-01 измененный].

Примечания

1 Электрический заряд всегда является кратным числом элементарного электрического заряда, кроме кварков. Результат может быть положительным, отрицательным или нулем.

2 Вследствие аддитивности электрический заряд для любой системы частиц является хорошо определенным как сумма их зарядов.

3 Электрический заряд подлежит закону сохранения. Он является инвариантным при преобразовании Лоренца и, таким образом, не зависит от выбора системы отсчета.

4 Электрический ток через поверхность есть производная по времени электрического заряда, перенесенного через эту поверхность.

5 Когерентной единицей измерения электрического заряда в СИ является кулон. Единица ампер час используется для электролитических устройств, например, аккумуляторов: 1 А ч = 3,6 кК.

6 Чтобы обозначить заряд точечного объекта, часто используется *q*.

113-02-11 **кулон** (С) (coulomb): Когерентная единица измерения электрического заряда в СИ, определенная на основе базовых единиц СИ с помощью уравнения связи между единицами С: = As.

113-02-12 **положительный электрический заряд; положительный заряд** (positive electric charge; positive charge): Электрический заряд одного и того знака, который отнесен по соглашению к протону.

113-02-13 **отрицательный электрический заряд кулон; отрицательный заряд** (negative electric charge; negative charge): Электрический заряд одного и того же знака, который отнесен по соглашению к электрону.

113-02-14 **адсорбция** (adsorbtion): Увеличение концентрации любого компонента газообразного или жидкого вещества на интерфейсе с другим веществом, твердым или жидким, вследствие физических или химических взаимодействий.

Примечание — Примером является прилипание газообразных или жидких веществ на поверхности твердых тел.

113-02-15 **окисление** (oxydation): Химическая реакция, в которой электроны передаются от вещества кислороду, чтобы образовать химическое соединение этого вещества, или, в более общем смысле, в которой вещество теряет электроны.

Примечание — Электроны обычно передаются другому веществу путем реакции восстановления.

113-02-16 **восстановление** (reduction): Химическая реакция, в которой кислород перемещается из окисла, предполагая передачу электронов из атомов кислорода, или, в более общем смысле, в которой вещество получает электроны.

Примечание — Электроны обычно передаются от одного вещества путем реакции окисления.

Раздел 113-03 Механика

113-03-01 **инерциальная система координат** (inertial frame): Система отсчета, относительно которой любая частица, не подвергающаяся внешнему взаимодействию, имеет нулевое ускорение.

Примечание — В общей теории относительности используется бесконечно малая инерциальная система координат.

113-03-02 **инерция** (inertia): Свойство вещества, в соответствии с которым любая частица сохраняет свою скорость в инерциальной системе координат при отсутствии внешнего взаимодействия.

Примечание — Для систем частиц центр массы сохраняет свою скорость в инерциальной системе координат при отсутствии внешнего взаимодействия.

113-03-03 **масса** (m) (mass): Аддитивная не отрицательная скалярная величина, характеризующая частицу или образец вещества в явлении инерции и гравитации.

Примечания

1 Вследствие эквивалентности между массой и энергией, масса системы зависит от энергетики связи между ее частями. Таким образом, масса устойчивой системы всегда меньше суммы масс ее частей. В классической механике масса, соответствующая энергетике связи, считается незначительной. С точки зрения общей теории относительности инерциальная масса системы в движении и тяжелая масса системы в гравитации являются эквивалентными.

2 Масса является одной из семи основных величин в Международной системе величин (ISQ), на которой базируется Международная система единиц измерения, СИ. Когерентной единицей измерения массы в СИ является килограмм, кг (см. IEC 60050-112, 112-02-06). Единицей измерения не в системе СИ является тонна или метрическая тонна, символ т (1 т = 1000 кг).

113-03-04 **масса покоя; собственная масса** (m_0) (rest mass; proper mass): Для частицы — это ее масса в инерциальной системе координат, где упомянутая частица имеет нулевую скорость.

Примечания

1 Когда скорость частицы является пренебрежимо малой в сравнении со скоростью света, разность между массой и массой покоя также является пренебрежимо малой.

2 Масса покоя частицы X обозначается $m(X)$ или m_X; например, m_0 обозначает массу электрона.

113-03-05 **энергия покоя** (E_0) (rest energy): Для частицы — это произведение массы покоя m_0 и скорости света в квадрате c_0, таким образом, $E_0 = m_0 c_0^2$.

113-03-06 **релятивистическая масса; кажущаяся масса (имеются возражения)** (relativistic mass; apparent mass (deprecated)): Для частицы — это масса при движении в инерциальной системе координат.

Примечания

1 Частица с массой покоя m_0 и скоростью v имеет релятивистическую массу, равную $m_0 / \sqrt{1 - v^2 / c_0^2}$, где c_0 есть скорость света. Когда скорость v не нуль, то релятивистическая масса больше массы покоя.

2 В теории относительности термин «масса» обычно означает релятивистическую массу.

113-03-07 **массовая плотность; плотность; объемная масса** (ρ) (mass density; density; volumic mass): На данной точке в пределах трехмерной области определения якобы бесконечно малого объема dV — это скалярная величина, равная массе dm в пределах этой области определения dV, таким образом, $\rho = dm/dV$.

Примечания

1 Массовая плотность есть интенсивная величина, характеризующая местное свойство субстанции.

2 Концепция массовой плотности может быть также применена к массе m в области определения D с объемом V, давая усредненную плотность $\rho_{av} = \frac{m}{V} = \frac{1}{V}\int_D \rho dV$.

3 Когерентной единицей измерения массовой плотности в СИ является килограмм на кубический метр, кг/м^3. Другие единицы измерения: тонна на кубический метр, т/м^3 (1 т/м^3 = 1000 кг/м^3 = 1 г/см^3) и килограмм на литр, кг/л (1 кг/л = 1000 кг/м^3).

113-03-08 **относительная массовая плотность** (d) (relative density): Величина с размерностью 1, равная массовой плотности ρ вещества, деленной на массовую плотность ρ_0 эталонного вещества в условиях, которые следует точно определить для обоих веществ, таким образом, $d = \rho/\rho_0$.

Примечание — Для ρ_0 часто используется массовая плотность жидкой воды при 4 °С (1000 кг/м^3).

113-03-09 **удельный объем; массовый объем** (υ) (specific volume; massic volume): Обратная величина плотности массы ρ, таким образом, $\upsilon = 1/\rho$.

Примечание — Когерентной единицей измерения удельного объема в СИ является кубический метр на килограмм, м^3/кг.

113-03-10 **поверхностная плотность; поверхностная массовая плотность; поверхностная масса; масса в граммах** (ρ_A) **(имеются возражения)** (surface density; surface mass density; areic mass; grammage (deprecated)): В данной точке на двухмерной области определения якобы бесконечной малой площади dA — это скалярная величина, равная массе dm в пределах этой области определения, деленной на площадь dA, таким образом, $\rho_A = dm/dA$.

Примечание — Когерентной единицей измерения поверхностной плотности в СИ является килограмм на квадратный метр, кг/м^2.

113-03-11 **линейная плотность; линейная массовая плотность; линейная масса** (ρ_l) (linear density; linear mass density; lineic mass): В данной точке на двухмерной области определения якобы бесконечной малой длины dl — это скалярная величина, равная массе dm в пределах этой области определения, деленной на длину dl, таким образом, $\rho_l = dm/dl$.

Примечание — Когерентной единицей измерения линейной плотности в СИ является килограмм на метр, кг/м.

113-03-12 **центр массы; центр силы тяжести (имеются возражения)** (centre of mass; centre of gravity (deprecated)): Для непрерывного тела в области определения D с массовой плотностью $\rho(r)$ — это есть точка с вектором положения $r_G = \frac{\int_D r\rho dV}{\int_D \rho dV}$.

Примечания

1 Для системы частиц с массами m_i и векторам положения r_i центр массы есть точка с вектором положения $r_G = \frac{\Sigma_i m_i r_i}{\Sigma_i m_i}$.

2 В не релятивистской физике центр массы не зависит от выбранной системы отсчета.

113-03-13 **количество движения** (p) (momentum): Векторная величина, равная произведению массы m тела и скорости v его центра массы, таким образом, $p = m\upsilon$.

Примечания

1 Для непрерывного тела в области определения D количество движения равняется интегралу $p = \int_D \rho\upsilon dV = \int_D \upsilon dV$, где ρ есть массовая плотность в области определения, имеющей якобы бесконечно малую величину объема dV и массы dm и скорость v. Для системы тел количество движения равно сумме их количеств движения.

2 Если сумма внешних сил равна нулю, то количество движения тела следует закону сохранения.

3 Если применяется теория относительности, то m является релятивистской массой.

4 Когерентной единицей измерения количества движения в СИ является килограмм метр в секунду, кг · м · с$^{-1}$.

113-03-14 **сила** (*F*) (force): Аддитивная векторная величина, характеризующая внешние взаимодействия на частице или теле.

Примечания

1 Силы принуждают частицу или тело изменять количество движения $p = mv$ согласно второму закону Ньютона: $dp/dt = F$ (в инерциальной системе координат) в случае, когда сила F является результирующей всех действующих сил. Это уравнение применяется также к теории относительности.

2 Сила может вести к деформации тела.

3 В любой инерциальной системе координат результирующая сила F, действующая на тело с постоянной массой m, вызывает ускорение $a = F/m$ центра массы этого тела.

4 Когерентной единицей измерения силы в СИ является ньютон, Н (N).

113-03-15 **ньютон** [N (H)] (newton): Когерентной единицей измерения силы в СИ, определенной на основе базовых единиц СИ уравнением связи между единицы измерения Н, является кг · м · с$^{-2}$.

113-03-16 **вес** (Fg, Q) (weight): Сила, действующая на тело, равная произведению массы m этого тела и местного ускорения свободного падения g, таким образом, $Fg = mg$.

Примечания

1 Когда системой отсчета является Земля или другой астрономический объект, то вес включает в себя не только местную силу тяжести, но также местную центробежную силу вследствие вращения упомянутого объекта.

2 Эффект атмосферного выталкивания исключается для веса.

3 В просторечии имя «вес» продолжает использоваться, когда имеется в виду «масса», но против такой практики имеются возражения.

113-03-17 **постоянная силы тяжести** (*G*) (gravitational constant): Основная физическая постоянная, так что сила тяжести F между двумя частицами с массами m_1 и m_2 на расстоянии r дается равенством $F = G\dfrac{m_1 m_2}{r^2}$.

Примечание — Значение постоянной силы тяжести равно 6,674 28(67) · 10^{-11} м^3 · кг$^{-1}$ с$^{-2}$ (CODATA 2006).

113-03-18 **плотность силы; объемная сила** (*f*) (force density; volumic force): В данной точке в пределах трехмерной области определения с якобы бесконечной малой величиной объема dV — это есть векторная величина, равная результирующей силе dF, приложенной к этой области определения, деленной на ее объем, таким образом, $f = dF/dV$.

Примечания

1 Плотность силы является интенсивной величиной, характеризующей поле силы $F(r)$.

2 Когерентной единицей измерения плотности силы в СИ является ньютон на кубический метр, Н/м^3.

113-03-19 **потенциал** (*U*) (potential): Скалярное поле U, отрицательная величина градиента которого есть поле силы F, таким образом,

$F = -\text{grad}\ U$.

Примечания

1 Потенциал не является уникальным, так как любое постоянное скалярное поле может быть добавлено к данному потенциалу без изменения его градиента. См. также IEC 60050-102:2007, 102-05-24.

2 Когерентной единицей измерения потенциала в СИ является ньютон метр, Н · м.

113-03-20 **импульс** (*I*) (impulse): Векторная величина, равная интегралу силы F относительно времени t, таким образом, $I = \int_{t_1}^{t_2} F\,dt$ по интервалу времени $[t_1, t_2]$.

Примечания

1 Для интервала времени $[t_1, t_2]$ импульс равен изменению количества движения p, таким образом, $I = p(t_2) - p(t_1) = \Delta p$.

2 На французском языке термин «импульс» имеет также другой смысл, соответствующий слову «pulse» на английском языке.

3 Когерентной единицей измерения импульса в СИ является ньютон секунда, Н · с.

113-03-21 **момент инерции; массовый момент инерции** (*J*, *I*) (moment of inertia; mass moment of inertia): Для тела и заданной оси — это скалярная величина, равная интегралу $J = \int_D R^2\,dm = \int_D R^2 \rho\,dV$,

где ρ есть массовая плотность в области определения D с якобы бесконечно малой величиной массы dm и объема dV и R есть расстояние между областью определения и осью.

Примечания

1 Для материальной точки момент инерции равен произведению его массы m и его квадратного расстояния R до оси, таким образом, $J = mR^2$. Для системы частиц момент инерции равен сумме их моментов инерции.

2 В не релятивистской физике момент инерции является аддитивной величиной.

3 В более общем смысле, момент инерции может быть определен для жесткого тела как тензорная величина $\vec{J}$, где $J_{xx} = -\int \left(y^2 + z^2\right) \mathrm{d}m$, cycl., cycl., и $J_{yz} = -\int yz \mathrm{d}m$, cycl., cycl.

4 Момент инерции не надо путать со вторым осевым моментом площади и вторым полярным моментом площади.

5 Когерентной единицей момента инерции в СИ является килограмм метр в квадрате, кг · м^2.

113-03-22 **момент угловой; момент кинетический** (L) (angular momentum; moment of momentum): Для материальной точки и данной исходной точки — это осевая векторная величина, равная произведению вектора положения r и количества движения p, таким образом, $L = r \times p$.

Примечания

1 Для непрерывного тела угловой момент равен интегралу $L = \int r \times v \mathrm{d}m = \int (r \times v) \rho \mathrm{d}V$, где ρ есть массовая плотность в области определения, имеющей якобы бесконечно малую величину массы dm и объема dV, вектор положения r и скорость v. Угловой момент системы частиц равен сумме их моментов импульсов.

2 Тело с моментом инерции J_z относительно оси z, которое вращается с угловой скоростью ω_z вокруг этой оси, имеет угловой момент $L_z = J_z \omega_z$.

3 Когерентной единицей измерения углового момента в СИ является килограмм квадратный метр в секунду, кг · м^2/с.

113-03-23 **момент силы** (M) (moment of force): Осевая векторная величина, определенная для данной исходной точки векторным произведением $M = r \times F$, где r есть вектор положения любой точки на линии действия силы F.

Примечание — Когерентной единицей измерения момента силы в СИ является ньютон метр, Н × м.

113-03-24 **пара сил**; **пара** (couple of force; couple): Набор двух параллельных сил равной абсолютной величины и противоположного направления.

Примечания

1 Термины «пара сил» и «пара» используются главным образом, когда силы не действуют вдоль одной и той же линии.

2 На французском языке термин «пара» также обозначает любой набор сил, суммой которых является нуль.

113-03-25 **момент пары** (M) (moment of a couple): Сумма моментов сил пары относительно любой оси.

Примечание — Несмотря на то, что момент одной силы зависит от выбора начала координат, момент пары не зависит от него.

113-03-26 **вращающий момент** (T) (torque): Компонент момента силы M вдоль данной оси, проходящей через точку начала координат, таким образом, $T = M \times e$, где e является единичным вектором упомянутой выше оси.

Примечание — Вращающий момент является скручивающим моментом силы относительно продольной оси балки или вала.

113-03-27 **изгибающий момент (силы)** (M_b) (bending moment (of force)): Компонент момента силы, перпендикулярный к данной оси, проходящей через точку начала координат.

Примечания

1 Данная ось обычно является продольной осью балки или вала.

2 Для данной продольной оси можно определить два независимых изгибающих момента силы, соответствующих двум перпендикулярным осям.

113-03-28 **вращательный импульс** (H) (angular impulse): Аддитивная осевая векторная величина, равная интегралу момента силы M относительно времени t за интервал времени $[t_1, t_2]$, таким образом, $H = \int_{t_1}^{t_2} M \mathrm{d}t$.

Примечания

1 Для интервала времени $[t_1, t_2]$ вращательный импульс равен изменению углового момента L, таким образом, $H = L(t_2) - L(t_1) = \Delta L$.

2 Когерентной единицей измерения вращательного импульса в СИ является ньютон метр секунда, Н×м×с.

113-03-29 **второй осевой момент площади** (I_a) (second axial moment of area): Для плоской поверхности S и заданной оси в плоскости поверхности — это аддитивная скалярная величина, равная интегралу $I_a = \int_S R^2 \, dA$, где R есть расстояние между элементом поверхности с площадью dA и осью.

Примечания

1 Второму осевому моменту площади иногда дается неправильное имя «момент инерции», но не следует путать с величиной «момент инерции».

2 Когерентной единицей измерения второго осевого момента площади в СИ является метр в четвертой степени, м^4.

113-03-30 **второй полярный момент площади** (I_p) (second axial moment of area): Для плоской поверхности S и заданной оси, перпендикулярной к плоскости поверхности — это аддитивная скалярная величина, равная интегралу $I_p = \int_S R^2 \, dA$, где R есть расстояние между элементом поверхности с площадью dA и осью.

Примечания

1 Второму полярному моменту площади иногда дается неправильное имя «момент инерции», но не следует путать с величиной «момент инерции».

2 Когерентной единицей измерения второго полярного момента площади в СИ является метр в четвертой степени, м^4.

113-03-31 **момент сопротивления сечения** (Z, W) (section modulus): Для плоской поверхности — это скалярная величина, равная второму осевому моменту площади I_a относительно заданной оси Q в плоскости определенной поверхности, деленному на максимальное радиальное расстояние $r_{Q,max}$ любой точки в рассматриваемой на поверхности от Q-оси, таким образом, $Z = \frac{I_a}{r_{Q,max}}$.

Примечание — Когерентной единицей измерения момента сопротивления сечения в СИ является кубический метр, м^3.

113-03-32 **фактор динамического трения** (μ) (dynamic friction factor): Величина с размерностью 1, равная отношению величины F_t силы трения к величине F_n нормальной силы, таким образом, $\mu = F_t / F_n$.

Примечание — Сила трения есть тангенциальная составляющая, а нормальная сила есть нормальный компонент силы контакта между скользящими телами.

113-03-33 **фактор статического трения** (μ_s) (static friction factor): Величина с размерностью 1, равная отношению максимально возможной величины $F_{t\,max}$ силы трения между двумя твердыми телами с нулевой относительной скоростью в поверхности контакта к величине F_n нормальной силы, таким образом, $\mu = F_{t\,max} / F_n$.

Примечания

1 Сила трения есть тангенциальная составляющая, а нормальная сила есть нормальный компонент силы контакта между двумя телами в относительном покое, поэтому еще не скользящие.

2 Тангенциальная сила $F_{t\,max}$ больше, чем тангенциальная сила F_t для малой относительной скорости.

113-03-34 **динамическая вязкость; вязкость** (η) (dynamic viscosity; viscosity): Для жидкости с ламинарным потоком в направлении x, для которого, таким образом, $v_y = v_z = 0$ и $v_x = v(z) \geq 0$, где x, y, z есть декартовы [прямоугольные] координаты — это скалярная величина, характеризующая внутреннее трение и равная $\frac{\tau_{xz}}{dv_x / dz}$, где τ_{xz} — напряжение при сдвиге жидкости.

Примечание — Когерентной единицей измерения динамической вязкости в СИ является паскаль секунда, Па×с.

113-03-35 **кинематическая вязкость** (ν) (kinematic viscosity): Величина, равная динамической вязкости η, деленной на массовую плотность ρ, таким образом, $\nu = \eta / \rho$.

Примечание — Когерентной единицей измерения кинематической вязкости в СИ является квадратный метр в секунду, м^2/с.

113-03-36 **число Рейнольдса** (*Re*) (Reynolds number): Величина с размерностью 1, характеризующая поток жидкости в представленной конфигурации, характеризованной специальной длиной *l*, определенной отношением $Re = \frac{\rho v l}{\eta} = \frac{v l}{\nu}$, где жидкость характеризуется своей массовой плотностью ρ, скоростью *v*, динамической вязкостью η и кинетической вязкостью *v*.

Примечания

1 Число Рейнольдса характеризует относительную важность инерции и вязкости в потоке жидкости.

2 Когда число Рейнольдса меньше критического значения Re_{crit}, ламинарный поток является устойчивым. Для больших значений *Re*, ламинарный поток становится неустойчивым. Критическое значение зависит от конфигурации.

3 В случае жидкости, текущей через трубу круглого сечения диаметром *d*, заданная длина есть *l* = *d* и критическое значение числа Рейнольдса составляет Re_{crit} = 2 300.

113-03-37 **число Маха** (*Ma*) (Mach number): Отношение относительной скорости *v* объекта, движущегося в жидкости, к скорости звука *c* в этой жидкости, таким образом, *Ma* = *v*/*c*.

113-03-38 **число Кнудсена** (*Kn*) (Knudsen number): Величина с размерностью 1, устанавливающая, следует ли характеризовать жидкость статистической механикой или механикой сплошных сред, определенная отношением средней длины свободного пробега λ молекул к длине *l*, представляющей этот феномен, таким образом, *Kn* = λ/*l*.

113-03-39 **число Струхаля** (*Sr*) (Strouhal number): Величина с размерностью 1, характеризующая колебательный механизм в потоке жидкости, определенная отношением *Sr* = *lf*/*v* , где *l* есть заданная длина, *f* — частота колебаний и *v* — скорость жидкости.

113-03-40 **число Эйлера** (*Eu*) (Euler number): Величина с размерностью 1, характеризующая потери в потоке жидкости, определенная отношением $Eu = \frac{\Delta p}{\rho v^2}$, где Δp есть перепад давления, ρ — массовая плотность и *v* — скорость.

113-03-41 **число Фруда** (*Fr*) (Froude number): Величина с размерностью 1, характеризующая относительную важность инерции и сил тяжести в потоке жидкости, определенная отношением $Fr = \frac{\upsilon}{\sqrt{l g}}$, где *v* — скорость потока, *l* — характеризующая длина явления и *g* — ускорение силы тяжести.

113-03-42 **поверхностное натяжение** (γ, σ) (surface tension): В точке линии на интерфейсе двух жидкостей или жидкости и твердого тела — это величина, равная производной составляющей компоненты *F* силы, касательной к поверхности и перпендикулярной к линии относительно криволинейной абсциссы *l*, таким образом, γ = d*F*/d*l*.

Примечания

1 Поверхностное натяжение равняется работе Δ*W*, необходимой для растяжения поверхности по площади Δ*A*, деленной на Δ*A*, таким образом, γ = Δ*W*/Δ*A*.

2 Когерентной единицей измерения поверхностного натяжения в СИ является ньютон на метр, Н/м^2, или, в равной степени, джоуль на квадратный метр, Дж/м^2.

113-03-43 **число Вебера** (*We*) (Weber number): Величина с размерностью 1, характеризующая поток жидкостей на интерфейсе между двумя разными жидкостями, определенная отношением $We = \frac{\rho \upsilon^2 l}{\sigma}$, где ρ есть разность массовых плотностей жидкостей, *v* — их относительная скорость, *l* — заданная длина и σ — поверхностное натяжение.

113-03-44 **работа** (*W, A*) (work): Скалярная величина, равная скалярному линейному интегралу силы *F*, действующей на частицу вдоль данной длины пробега C, таким образом, $W = \int_C F \mathrm{d}r$, где d*r* есть векторный линейный элемент.

Примечания

1 Работа есть энергия, переданная специальным образом, и поэтому является количеством процесса (113-04-09). Работа *W* изменяет внутреннюю энергию *E* (113-04-20) тела для Δ*E* = *W*, где *E* — количество состояния.

2 На практике работа часто вычисляется как интеграл во времени для мощности *P*: $W = \int_{t_1}^{t_2} P \mathrm{d}t$.

3 Когерентной единицей измерения работы в СИ является джоуль, Дж (J).

113-03-45 **энергия** (*E, W*) (energy): Скалярная величина, которая может быть увеличена или уменьшена в системе, когда она получает или производит работу, соответственно.

Примечания

1 Энергия следует закону сохранения, согласно которому вся энергия изолированной системы остается постоянной.

2 Энергия может проявляться в разных формах, которые являются взаимно преобразуемыми одна в другую, либо полностью или частично, в зависимости от других законов, например, закона сохранения количества движения или 2-го закона термодинамики.

3 Энергия в системе может быть также увеличена или уменьшена, когда она принимает или производит энергию в других формах, чем работа, например в форме теплоты.

4 Когерентной единицей измерения энергии в СИ является джоуль, Дж (J). Единицей измерения не в СИ является электронвольт, эВ (eV).

5 Удельная энергия или энергия на массу обозначается *e* или *w*.

113-03-46 **джоуль** [J (Дж)] (joule): Когерентная единица измерения в СИ, определенная на основе базовых единиц СИ уравнением связи между единицами J: = кг × м ^{2} × с$^{-2}$.

113-03-47 **электронвольт** [eV (эВ)] (electronvolt): Единица энергии, равная разности в потенциальной энергии электрона в двух положениях с электрической потенциальной разницей в один вольт.

Примечания

1 Электронвольт часть определяется как кинетическая энергия, полученная электроном при прохождении через разность электрического потенциала 1 В в вакууме.

2 1 эВ = 1, 602 176 487(40) × 10^{-19} Дж (CODATA 2006). Электронвольт принимается для использования с единицами СИ и часто комбинируется с префиксами СИ.

113-03-48 **потенциальная энергия** (*V, E_p*) (potential energy): Энергия вследствие положения в силовом поле, равная обратному линейному интегралу вдоль кривой C консервативной силы *F*, таким образом, $V = -\int_C F\mathrm{d}r$, где d*r* есть векторный линейный элемент.

Примечания

1 Сила является консервативной, когда силовое поле *F*(*r*) является статическим и безвихревым, т.е. простой соединительной областью определения.

2 Сила *F* является градиентом потенциальной энергии *V*, таким образом, *F* = grad *V*. Смотрите также «потенциал» (113-03-19).

113-03-49 **кинетическая энергия** (*T, E_k*) (kinetic energy): Энергия, ассоциированная с движением, определенная для частицы в классической механике отношением $T = \frac{1}{2}mv^2$, когда *m* является ее массой и *v* — скоростью частицы.

Примечания

1 Кинетическая энергия тела дается интегралом $T = \frac{1}{2}\int_D v^2\mathrm{d}m$, где *D* есть область определения, содержащая тело. Когда ось вращения проходит через центр массы, *T* также дается выражением $T = \frac{1}{2}m_t v_G^2 + \frac{1}{2}J\omega^2$, где m_t есть общая масса, v_G — скорость центра масс, *J* — момент инерции относительно оси вращения и ω — величина угловой скорости, и где v_G, *J* и ω могут быть зависимыми от времени.

2 В теории относительности зависимость массы *m* от скорости *v* надо принимать во внимание.

113-03-50 **механическая энергия** (*E, W*) (mechanical energy): Сумма кинетической энергии *T* и потенциальной энергии *V*, таким образом, *E* = *T* + *V*.

Примечание — Символы *E* и *W* используются также в других видах энергии.

113-03-51 символ: *S* **действие** (action): Интеграл во времени энергии *E* в интервале времени $[t_1, t_2]$, таким образом, $S = \int_{t_1}^{t_2} E\mathrm{d}t$.

Примечания

1 Разные виды энергии могут быть использованы для различных целей, например, для функции Гамильтона или функции Лагранжа.

2 Когерентной единицей измерения действия в СИ является джоуль секунда, Дж × с.

113-03-52 **мощность** (*P*) (power): Производная по времени *t* энергии *E*, переданной или преобразованной, таким образом, $P = \frac{\mathrm{d}E}{\mathrm{d}t}$.

Примечания

1 Что касается мощности в электрических цепях, то смотрите IEC 60050-131.

2 Когерентной единицей измерения мощности в СИ является ватт, Вт (W).

113-03-53 **подводимая мощность** (P_1, P_{in}, P_i) (input power): Для данной системы — это мощность, переданная в упомянутую систему от внешней системы.

113-03-54 **выходная мощность** (P_2, P_{ex}, P_0) (output power): Для данной системы — это мощность, переданная от упомянутой системы во внешнюю систему.

113-03-55 **ватт** [Вт (W)] (watt): Когерентная единица измерения мощности в СИ на основе базовых единиц СИ по уравнению связи между единицами Вт (W): = кг × m^2 × c^2.

113-03-56 **эффективность** (η) (efficiency): Величина с размерностью 1, равная отношению заданной выходной мощности P_2 к заданной подводимой мощности P_1 в одной и той же системе, таким образом, $\eta = P_2/P_1$.

Примечание — Эффективность предпочтительно выражается в процентах и используется для характеристики устройств, например, электрических машин.

113-03-57 **растяжение; деформация** (strain; deformation): Изменение относительных положений частей тела, за исключением смещения тела в целом.

113-03-58 **линейное растяжение; линейная деформация** (ε) (linear strain; lineic strain): Величина с размерностью 1, равная отношению увеличения в длине Δl к длине l_0 в заданном исходном состоянии, таким образом, $\varepsilon = \Delta l/l_0$.

Примечание — На французском языке «удлинение» используется, когда увеличение в длине происходит вследствие внешней силы, а «расширение» используется в случае изменения температуры.

113-03-59 **деформация сдвига** (γ) (shear strain): Величина с размерностью 1, равная отношению смещения Δx одной поверхности слоя толщины d к другой поверхности, параллельной первой поверхности слоя в этой толщине, таким образом, $\gamma = \Delta x/d$.

Примечание — В анизотропной среде деформация сдвига может зависеть от ориентации слоя и может быть характеризована тензором.

113-03-60 **объемная деформация** (θ) (volume strain): Величина с размерностью 1, равная отношению увеличения в объеме ΔV к объему V_0 в заданном исходном состоянии, таким образом, $\theta = \Delta V/V_0$.

113-03-61 **число Пуассона** (μ) (Poisson number): Величина с размерностью 1, равная отношению поперечного сжатия $\Delta\delta$ к удлинению Δl, таким образом, $\mu = \Delta\delta/\Delta l$.

113-03-62 **механическое напряжение** (τ) (stress): В данной точке тела — это величина тензора $\overset{\leftrightarrow}{\tau}$, характеризующего отношение между силой dF, действующей на поверхностный элемент, содержащий упомянутую точку с площадью dA элемента: $dF = \overset{\leftrightarrow}{\tau} \cdot e\,dA$, где e dA есть векторный поверхностный элемент.

Примечания

1 Если dF и e dA являются параллельными, то напряжение можно будет описать скаляром.

2 Когерентной единицей измерения напряжения в СИ является паскаль, Па (Pa).

113-03-63 **нормальное (механическое) напряжение** (σ) (normal stress): Скалярная величина, равная нормальной составляющей dF_n силы, действующей на элемент поверхности, деленной на площадь dA элемента, таким образом, $\sigma = dF_n/dA$.

Примечание — Когерентной единицей измерения нормального напряжения в СИ является паскаль, Па (Pa).

113-03-64 **напряжение при сдвиге** (τ) (shear stress): Скалярная величина, равная касательной составляющей dF_t силы, действующей на элемент поверхности, деленной на площадь dA элемента, таким образом, $\tau = dF_t/dA$.

Примечания

1 В анизотропной среде напряжение при сдвиге может зависеть от ориентации поверхности и может быть описано тензором.

2 Когерентной единицей измерения напряжения при сдвиге в СИ является паскаль, Па (Pa).

113-03-65 **давление** (p) (pressure): На точке поверхности — это скалярная величина, равная пределу частного деления величины вектора компонента, нормального к поверхности силы, действующей

на эту точку, на площадь поверхности, содержащей упомянутую точку, когда все размеры поверхности стремятся к нулю.

Примечания

1 Поверхность может быть наружной поверхностью тела, не зависимой от ориентации поверхности.

2 Среди большинства жидкостей давление не зависит от ориентации поверхности.

3 Когерентной единицей измерения давления в СИ является паскаль. Единица измерения не в СИ, используемая группами по интересам, является бар, символ бар (1 бар = 10^5 Па = 100 кПа), часто комбинированный с префиксами СИ.

113-03-66 **паскаль** [Па (Pa)] (pascal): Когерентная единица измерения давления в СИ, определенная на основе базовых единиц СИ по уравнению связи между единицами Па (Pa): = кг × m^{-1} × c^{-2}.

Примечание — Паскаль равняется ньютону на квадратный метр, Н/м^2.

113-03-67 **модуль упругости; модуль Юнга** (E) (modulus of elasticity; Young modulus): Величина, равная нормальному механическому напряжению σ, деленному на линейную деформацию ε в заданных условиях, таким образом $E = \sigma/\varepsilon$.

Примечания

1 Как правило, рассматривается изотермический процесс.

2 В анизотропной среде модуль упругости может зависеть от ориентации.

3 Когерентной единицей измерения модуля упругости в СИ является паскаль, Па (Pa).

113-03-68 **модуль сдвига; кулоновский модуль** (G) (modulus of rigidity; Coulomb modulus): Величина, равная напряжению при сдвиге τ, деленному на угловую деформацию γ в заданных условиях, таким образом, $G = \tau/\gamma$.

Примечания

1 Как правило, рассматривается изотермический процесс.

2 В анизотропной среде модуль сдвига может зависеть от ориентации.

3 Когерентной единицей измерения модуля сдвига в СИ является паскаль, Па (Pa).

113-03-69 **модуль сжатия; модуль объемного сжатия** (K) (modulus of compression; bulk modulus): Величина, равная отрицательной величине давления p, деленной на объемную деформацию ∂ в заданных условиях, таким образом, $K = -p/\partial$.

Примечания

1 Как правило, рассматривается изотермический процесс.

2 Когерентной единицей измерения модуля сжатия в СИ является паскаль, Па (Pa).

113-03-70 **сжимаемость; объемная сжимаемость** (χ) (compressibility; bulk compressibility): Величина $\chi = -\frac{1}{V}\frac{\mathrm{d}V}{\mathrm{d}p}$, характеризующая относительное изменение объема V с давлением p в заданных условиях.

Примечания

1 См. термодинамические концепции изотермической сжимаемости и изентропной сжимаемости.

2 Когерентной единицей измерения сжимаемости в СИ является паскаль в степени минус один, $Па^{-1}$ (Pa^{-1}).

113-03-71 **массовый расход** (q_m, Q) (mass flow rate): Величина, равная массе dm вещества, пересекающей данную поверхность в течение интервала времени с бесконечно малой величиной продолжительности dt, деленной на эту продолжительность, таким образом, $q_m = \mathrm{d}m/\mathrm{d}t$.

Примечания

1 $q_m = \rho q_V$, где ρ есть массовая плотность и q_V — объемный расход.

2 Когерентной единицей измерения массового расхода в СИ является килограмм в секунду, кг/с.

113-03-72 **объемный расход** (q_V) (volume flow rate): Величина, равная объему dV вещества, пересекающему данную поверхность в течение интервала времени с бесконечно малой величиной продолжительности dt, деленному на эту продолжительность, таким образом, $q_m = \mathrm{d}V/\mathrm{d}t$.

Примечание — Когерентной единицей измерения объемного расхода в СИ является кубический метр в секунду, м^3/с.

113-03-73 **обобщенная координата** (q_i) (generalized coordinate): Одна из координат, которая используется, чтобы описать положение внутри системы в случае, когда i = 1, 2, 3..., N и N есть степень

свободы или наименьшее число координат, необходимое для полного определения определенного положения.

Примечание — Единица измерения зависит от типа представления системы. В механике обобщенные координаты могут быть длиной или углом.

113-03-74 **обобщенная быстрота** ($\dot{q}_i$) (generalized velocity): Производная обобщенной координаты q_i по времени t, таким образом, $\dot{q}_i = \mathrm{d}q_i/\mathrm{d}t$.

Примечание — Единица измерения зависит от типа представления системы. В механике обобщенная быстрота может быть скоростью или угловой скоростью.

113-03-75 **обобщенная сила** (Q_i) (generalized force): Величина Q_i такая, что бесконечно малое изменение δW работы W равняется сумме $\sum Q_i \delta q_i$, где δq_i есть бесконечно малое изменение обобщенной координаты q_i.

Примечание — Единица измерения зависит от типа представления системы.

113-03-76 **функция Лагранжа** (L) (Lagrange function): Разность кинетической энергии $T(q_i, \dot{q}_i)$ и потенциальной энергии $V(q_i)$, где q_i есть обобщенная координата, $\dot{q}_i$ есть обобщенная быстрота, таким образом, $L(q_i, \dot{q}_i) = T(q_i, \dot{q}_i) - V(q_i)$.

Примечания

1 Потенциальная энергия $V'(q_i)$ может быть обобщена с динамическим потенциалом $V(q_i, \dot{q}_i)$.

2 Когерентной единицей измерения функции Лагранжа является джоуль, Дж (J).

113-03-77 **обобщенный импульс** (p_i) (generalized momentum): Частная производная функции Лагранжа L по обобщенной быстроте $\dot{q}_i$, таким образом, $p_i = \dfrac{\mathrm{d}L}{\mathrm{d}\dot{q}_i}$.

Примечание — Эта единица измерения зависит от типа представления системы.

113-03-78 **символ H функция Гамильтона** (Hamilton function): Величина $H = \sum p_i \dot{q}_i - L$, где p_i есть обобщенный импульс, $\dot{q}_i$ есть обобщенная быстрота и L есть функция Лагранжа.

Примечание — Когерентной единицей измерения функции Гамильтона является джоуль, Дж (J).

Раздел 113-04 Термодинамика

113-04-01 **изолированная система** (isolated system): Система, которая не может обмениваться либо энергией, либо веществом с определенным окружением.

113-04-02 **закрытая [нерасширяемая] система** (closed system): Система, которая может обмениваться энергией с определенным окружением, но не материей.

113-04-03 **открытая система** (open system): Система, которая может обмениваться и энергией, и материей с определенным окружением.

113-04-04 **микросостояние** (microstate): Набор параметров, необходимых для того, чтобы полностью характеризовать частицы и поля, составляющих данную систему.

Примечание — Для классической системы микросостояние может быть задано полным набором координат и количеством движений всех частиц. Для квантовых систем микросостояние может быть описано волновыми функциями, матрицами плотности или векторами состояния.

113-04-05 **макросостояние** (macrostate): Набор всех микросостояний, подходящих данному свойству, таким образом, имея результатом описание на уровне, менее подробном, чем дано для микросостояния.

Примечание — Если n есть число микросистем в макросистеме, то энтропия (113-04-22) является пропорциональной логарифму n.

113-04-06 **макроскопическое свойство** (macroscopic property): Свойство системы, описанное макросостоянием.

Примечание — Примерами макроскопического состояния являются объем, давление, общая энергия.

113-04-07 **состояние равновесия** (equilibrium state): Макросостояние, которое не изменяется спонтанно со временем и является устойчивым против небольших возмущений.

Примечания

1 Состояние равновесия достигается изолированной системой после достаточно длительного времени в зависимости от рассматриваемого процесса.

2 Состояние равновесия есть макросостояние, имеющее самое большое число разных микросостояний среди всех макросостояний изолированной системы.

3 Флюктуации существуют даже в состоянии равновесия, но они не принимаются во внимание в этой концепции.

113-04-08 **квазистатический процесс** (quasi-static process): Процесс, который может быть аппроксимирован последовательностью состояний равновесия.

113-04-09 **количество состояния** (state quantity): Количество, которое может быть определено для системы в состоянии равновесия.

Примечание — Примерами количеств состояний являются давление, температура, внутренняя энергия, энтропия.

113-04-10 **количество процесса** (process quantity): Количество, которое может быть определено для квазистатического процесса.

Примечание — Примерами количеств процессов являются работа и величина теплоты.

113-04-11 **количество теплоты; теплота, тепло** (amount of heat; heat): Форма энергии, относящаяся к хаотическому микроскопическому поведению системы, заданная разностью между увеличением полной энергии закрытой системы и работой, проделанной на системе в течение процесса передачи энергии.

Примечания

1 Количество теплоты есть количество процесса, но не количество состояния. Количество теплоты зависит от того, как было получено изменение от одного состояния в другое, и лишь частично преобразуется в работу.

2 Подача теплоты может соответствовать увеличению термодинамической температуры или другим эффектам, например, фазовому превращению или химическим процессам.

3 Когерентной единицей измерения количества теплоты в СИ является джоуль, ДЖ (J).

113-04-12 **диатермический (теплопрозрачный)** (diathermic): Квалифицирует границу, которая позволяет теплоте проходить через нее.

Примечания

1 Диатермическая стена имеет обратное свойство по сравнению с адиабатической стеной.

2 Некоторым соответствием теплопрозрачной оболочки является, например, алюминиевый бокс.

113-04-13 **адиабатический** (adiabatic): Квалифицирует границу, которая не позволяет теплоте проходить через нее, или процесс, который происходит в системе без обмена теплотой между системой и ее окружением.

Примечания

1 Адиабатическая стена имеет обратное свойство по сравнению с диатермической стеной.

2 Некоторым соответствием адиабатической оболочки является, например, термос. Приближением к адиабатическому процессу является процесс, происходящий внутри термоса, или процесс, проходящий так быстро, что обмен теплотой с его окружением является ничтожно малым.

113-04-14 **термодинамическая температура; абсолютная температура (имеются возражения)** (T) (thermodynamic temperature; absolute temperature (deprecated)): Величина положительного состояния, пропорциональная кинетической энергии хаотически движущихся элементарных частиц, которые составляют физическую систему, находящуюся на местном уровне в равновесном состоянии.

Примечания

1 Температуру можно ставить в ряд, используя разные шкалы значения количества, например, Цельсия и Фаренгейта. Все эти шкалы сейчас привязаны к шкале термодинамической температуры.

2 Термодинамическая температура является одной из семи базовых величин в Международной системе величин ISQ, на которой основана Международная система единиц измерения СИ. Когерентной единицей измерения термодинамической температуры в СИ является кельвин, К (см. IEC 60050-112: 2010, 112-03-08). Тройная точка фазовой диаграммы воды имеет термодинамическую температуру 273,16 К.

113-04-15 **шкала термодинамической температуры** (thermodynamic temperature scale): Шкала значений величины, определяющей нулевое значение термодинамической температуры путем линей-

ной экстраполяции на основе термодинамического поведения идеального газа и тройной точки фазовой диаграммы воды на 273,16 К.

Примечание — Нулевое значение термодинамической температуры описывает наименьшее энергетическое состояние физической системы, соответствующее всем элементарным частицам в состоянии покоя или основному состоянию в квантовом описании. Тогда внутренняя энергия и энтропия могут быть нормализованы к нулю. Нулевое значение термодинамической температуры может быть приближено, но не может быть достигнуто.

113-04-16 **температура по Цельсию** (Celsius temperature): Величина, определенная как разность термодинамической температуры T и значения 273,15 К, таким образом, $t = T - 273{,}15$ К.

Примечание — Температура по Цельсию согласованно выражается в градусах Цельсия, °С. Температура по Цельсию тройной точки воды составляет 0,01 °С.

113-04-17 **градус по Цельсию; разделенный на сто градусов** (°С) (имеются возражения) (degree Celsius; centigrade degree (deprecated)): Специальное имя кельвина для использования в заявлении значений температуры по Цельсию.

Примечание — Для разности или изменения температуры 1 °С = 1 К.

113-04-18 **Международная температурная шкала 1990** (International Temperature Scale of 1990 (ITS)): Температурная шкала, одобренная Международным комитетом мер и весов (CIPM) в 1989 году для целей практических измерений.

Примечания

1 Величины, соответствующие термодинамической температуре и температуре по шкале Цельсия, обозначаются T_{90} и t_{90} соответственно, где $t_{90} = T_{90} - T_0$ с $T_0 = 273{,}15$ К.

2 Единицы измерения T_{90} и t_{90} — кельвин, символ *К*, и градус Цельсия, символ °С.

113-04-19 **Шкала температур Цельсия** (Celsius temperature scale): Шкала значений величин для температуры Цельсия, определенная тройной точкой воды, как 0,01 °С и разность температур Цельсия 1 °С = 1 К.

Примечание — Тройная точка воды определена на 273,16 К. Точка кипения воды в нормальных условиях приближается к 100 °С.

113-04-20 **внутренняя энергия; термодинамическая энергия** (U) (internal energy; thermodynamic energy): Величина состояния, равная разности между полной энергией системы и суммой макроскопической кинетической и потенциальной энергий системы.

Примечания

1 Внутренняя энергия может быть выражена как функция количеств состояний системы, например, температура, давление, объем, масса или величины субстанции.

2 Для закрытой термодинамической системы $\Delta U = Q + W$, где Q есть величина тепла, переданного в систему, и W — работа, проделанная на системе при условии, что химические реакции не возникают.

3 Удельная внутренняя энергия или кинетическая энергия по массе обозначается u.

113-04-21 **энтальпия** (H) (enthalpy): Количество состояния, равное сумме внутренней энергии U системы и произведения давления p и объема V системы, $H = U + pV$.

Примечание — Удельная энтальпия или энтальпия по массе обозначается h.

113-04-22 **энтропия** (S) (entropy): Количество состояния системы неподвижной композиции, для которой бесконечно малое увеличение равно частному от деления теплоты, входящей в систему, на термодинамическую температуру плюс дополнительный положительный член, если изменение состояния является необратимым.

Примечания

1 Энтропия системы в данном макросостоянии является пропорциональной логарифму числа микросостояний в этом макросостоянии.

2 Когерентной единицей измерения энтропии в СИ является джоуль на кельвин, Дж/К (J/K).

3 Удельная энтропия, или энтропия по массе обозначается s.

113-04-23 **свободная энергия Гиббса; энергия Гиббса; функция Гиббса** (G) (Gibbs free energy; Gibbs energy; Gibbs function): Количество состояния системы, равное ее энтальпии H, уменьшенной на произведение термодинамической температуры T и энтропии S, таким образом, $G = H - TS$.

Примечание — Удельная свободная энергия Гиббса или свободная энергия Гиббса по массе обозначается *g*.

113-04-24 **свободная энергия Гельмгольца; энергия Гельмгольца; свободная энергия; функция Гельмгольца** (*F, A*) (Helmholtz free energy; Helmholtz energy; free energy; Helmholtz function): Количество состояния системы, равное ее внутренней энергии *U*, уменьшенной на произведение термодинамической температуры *T* и энтропии *S*, таким образом, $F = U - TS$.

113-04-25 **функция Планка** (*Y*) (Plank function): Величина $Y = -G/T$, где *G* есть свободная энергия Гиббса системы и *T* есть термодинамическая температура.

Примечание — Когерентной единицей измерения функции Планка является джоуль на кельвин, Дж/К (J/K).

113-04-26 **функция Массо** (*J*) (Massieu function): Величина $J = -A/T$, где *A* есть свободная энергия Гельмгольца системы и *T* есть термодинамическая температура.

Примечание — Когерентной единицей измерения функции Массо является джоуль на кельвин, Дж/К (J/K).

113-04-27 **коэффициент линейного расширения; линейный расширительный коэффициент** (α_l, α) (coefficient of linear expansion; linear expansion coefficient): Количество, характеризующее изменение с термодинамической температурой *T* расстояния *l* между двумя точками тела в данных условиях, таким образом, $\alpha_l = \frac{1}{l}\frac{\mathrm{d}l}{\mathrm{d}T}$.

Примечания

1 Обычно этим условием является отсутствие внешних сил.

2 Когерентной единицей измерения коэффициента линейного расширения в СИ является кельвин в степени минус один, $К^{-1}$.

113-04-28 **коэффициент кубического расширения; кубический расширительный коэффициент** (α_V, γ) (coefficient of cubic expansion; cubic expansion coefficient): Количество, характеризующее изменение с термодинамической температурой *T* объема *V* тела в данных условиях, таким образом, $\alpha_V = \frac{1}{V}\frac{\mathrm{d}V}{\mathrm{d}T}$.

Примечания

1 В уместном случае, например для газа, следует задавать давление.

2 Когерентной единицей измерения коэффициента объемного расширения в СИ является кельвин в степени минус один, $К^{-1}$.

113-04-29 **коэффициент давления** (β) (pressure coefficient): Величина, характеризующая изменение давления *p* с термодинамической температурой *T* у постоянного объема *V*, таким образом, $\beta = \left(\frac{\mathrm{d}p}{\mathrm{d}T}\right)_V$.

Примечание — Когерентной единицей измерения коэффициента давления является паскаль на кельвин, Па/К.

113-04-30 **относительный коэффициент давления** (α_p) (relative pressure coefficient): Коэффициент давления β, деленный на давление *p* таким образом, $\alpha_p = \beta/p$.

Примечание — Когерентной единицей измерения относительного коэффициента давления является кельвин в степени минус один, $К^{-1}$.

113-04-31 **изотермическая сжимаемость** (χ_T) (isothermal compressibility): Величина, характеризующая относительное изменение объема *V* с давлением *p* на постоянной термодинамической температуре *T*: $\chi_T = \frac{1}{V}\left(\frac{\mathrm{d}V}{\mathrm{d}P}\right)_T$.

Примечание — Когерентной единицей измерения изотермической сжимаемости является паскаль в степени минус один, $Па^{-1}$.

113-04-32 **изентропная сжимаемость** (χ_S) (isentropic compressibility): Величина, характеризующая относительное изменение объема *V* с давлением *p* на постоянной энтропии *S*: $\chi_S = \frac{1}{V}\left(\frac{\mathrm{d}V}{\mathrm{d}P}\right)_S$.

Примечание — Когерентной единицей измерения изентропной сжимаемости является паскаль в степени минус один, $Па^{-1}$.

113-04-33 **тепловая проводимость** (thermal conduction): Передача количества теплоты через прямое взаимодействие внутри среды или между средами в прямом физическом контакте без потока материала.

Примечание — Передача теплоты происходит обычно из области более высокой температуры в область низкой температуры. В случае фазового перехода передача теплоты может даже возникать при одинаковых температурах.

113-04-34 **конвекция** (convection): Передача количества теплоты текущей жидкостью.

Примечания

1 Конвекция может быть естественной или принудительной.

2 Конвекция всегда ассоциируется с теплопроводностью.

3 Состояние текущей жидкости может изменяться путем фазового перехода или химической реакции.

113-04-35 **тепловое излучение** (thermal radiation): Электромагнитное излучение, выделяемое из тела или абсорбируемое любым телом и зависящее только от его термодинамической температуры и от свойств его поверхности.

Примечание — Тепловое излучение является передачей количества теплоты в одну сторону.

113-04-36 **расход тепла** (heat flow rate): Количество тепла через поверхность в течение интервала времени, деленное на продолжительность этого интервала.

Примечание — Когерентной единицей измерения расхода тепла является ватт, Вт (W).

113-04-37 **плотность расхода тепла; расход тепла на единицу площади** (φ, q) (density of heat flow rate; areic heat flow rate): Векторное количество с величиной, равной расходу тепла d_φ через элемент поверхности, деленный на площадь dA этого элемента и направление e_φ в направлении распространения тепла, таким образом, $\varphi = \frac{d\Phi}{dA} e_\varphi$.

Примечания

1 На неподвижной точке в среде направление распространения тепла является обратным градиенту температуры. В точке на поверхности, разделяющей две среды с разными температурами, направление и распространения тепла являются нормальными к поверхности, от более высокой к нижней температуре.

2 Когерентной единицей измерения плотности расхода тепла в СИ является ватт на $м^2$, $Вт/м^2$.

113-04-38 **теплопроводность** (λ) (thermal conductivity): На точке, неподвижной в среде с температурным полем — это скалярная величина λ, характеризующая способность среды передавать тепло через элемент поверхности, содержащий упомянутую выше точку: $\varphi = -\lambda \operatorname{grad} T$, где φ есть плотность расхода тепла и T — термодинамическая температура.

Примечания

1 В анизотропной среде теплопроводность является тензорной величиной.

2 Когерентной единицей измерения теплопроводности в СИ является ватт на метр × кельвин, Вт/(м × кельвин)

113-04-39 **коэффициент передачи тепла; тепловое пропускание** (K, U) (coefficient of heat transfer; thermal transmittance): В точке на поверхности, отделяющей две среды с разными термодинамическими температурами — это величина плотности расхода тепла φ, деленная на абсолютное значение температурной разности ΔT, таким образом, $K = \frac{|\varphi|}{|\Delta T|}$.

Примечания

1 Коэффициент передачи тепла равен нулю для адиабатической границы и бесконечности для диатермической границы.

2 Имя «тепловое пропускание» и символ U используются главным образом в строительной технологии.

3 Когерентной единицей измерения коэффициента передачи тепла в СИ является ватт на квадратный метр × кельвин, $Вт/(м^2 \times К)$.

113-04-40 **коэффициент теплоотдачи** (h) (surface coefficient of heat transfer): Коэффициент передачи тепла, когда тепловой обмен имеет место между телом на термодинамической температуре T_S и его окружением, которое имеет исходную температуру T_r, таким образом, $h = \frac{\varphi}{|T_S - T_r|}$, где φ есть плотность расхода тепла.

Примечание — Когерентной единицей измерения коэффициента передачи тепла поверхности в СИ является ватт на квадратный метр × кельвин, Вт/(м^2 × К).

113-04-41 **тепловое сопротивление изоляции; коэффициент теплового сопротивления изоляции; тепловое сопротивление (имеются возражения)** [*M*, (*R*)] (thermal insulance; coefficient of thermal insulance; thermal resistance (deprtcatrd in this sense)): Обратная величина коэффициента передачи тепла *K*, таким образом, *M* = 1/*K*.

Примечания

1 Имя «тепловое сопротивление» и символ *R* используются в строительной технологии. Это имя и этот символ нормально используются в концепции 113-04-45.

2 Когерентной единицей измерения теплового сопротивления изоляции в СИ является квадратный метр × × кельвин на ватт, м^2 · К/Вт.

113-04-42 **число Грасгофа** (*Gr*) (Grashov number): Величина по размерности 1, характеризующая теплопередачу путем естественной конвекции в жидкости, определенная равенством $Gr = \frac{l^3 g \alpha_v \Delta T}{\nu^2}$, где *l* есть заданная длина, *g* — ускорение свободного падения, α_v — коэффициент кубического расширения, ΔT — разность термодинамических температур и ν — кинетическая вязкость.

113-04-43 **число Нуссельта; число Био** (*Nu, Bi)* (Nusselt number; Bio number): Величина по размерности 1, характеризующая теплопередачу, определенная равенством $Nu = \frac{Kl}{\lambda}$, где *K* — коэффициент теплопередачи, *l* есть длина, характеризующая конфигурацию и λ — теплопроводность.

Примечания

1 Число Нуссельта часто вычисляется с помощью эмпирических формул как функция других характеристических чисел (Рейнольдса *Re*, Прандтля *Pr*, Пекле *Pe*, Грасгофа *Gr*) и затем использовалось, чтобы установить коэффициент передачи тепла *K*.

2 Имя «число Био», символ *Bi*, используется в случае, когда число Нуссельта резервируется для конвекционного переноса тепла.

113-04-44 **число Стантона; число Марголиса** (*St*, *Ms*) (Stanton number, Margoulis number): Величина по размерности 1, характеризующая теплопередачу принудительной конвекцией в жидкости, определенная равенством $St = \frac{K}{\rho v c_p}$, где *K* — коэффициент теплопередачи, ρ есть массовая плотность, *v* — скорость жидкости и c_p — удельная теплопроводность при постоянном давлении.

Примечание — Число Стантона *St* есть отношение числа Нуссельта *Nu* к числу Пекле *Pe*, таким образом, *St* = *Nu*/*Pe*. Оно соединяется с числом Прандтля в коэффициенте теплопередачи (113-04-55).

113-04-45 **тепловое сопротивление** (*R*) (thermal resistance): Разность термодинамических температур, деленная на расход тепла.

Примечания

1 Имя «тепловое сопротивление» и символ *R* используется в строительной технологии, чтобы обозначить тепловое сопротивление изоляции (113-04-41).

2 Когерентной единицей измерения теплового сопротивления в СИ является кельвин на ватт, *K*/Вт.

113-04-46 **теплопроводность** (*G*) (thermal conductance): Обратная величина теплового сопротивления *R* (113-04-45), таким образом, *G* = 1/*R*.

Примечание — Когерентной единицей измерения тепловой проводимости в СИ является ватт на кельвин, Вт/К.

113-04-47 **теплоемкость** (*C*) (heat capacity): Величина *C* = d*Q*/d*T*, когда термодинамическая температура системы увеличивается на d*T* как результат добавления количества тепла d*Q* в данном состоянии.

Примечания

1 Примерами состояния может быть постоянный объем или постоянное давление для газа.

2 Когерентной единицей измерения теплоемкости в СИ является джоуль на кельвин, Дж/К.

113-04-48 **удельная теплоемкость** (*c*) (specific heat capacity): Теплоемкость *C*, деленная на массу *m*, таким образом, *c* = *C*/*m*.

Примечания

1 Когерентной единицей измерения удельной теплоемкости в СИ является джоуль на килограмм кельвин, Дж/(кг К).

2 Удельная теплоемкость при насыщении обозначается c_{sat}.

113-04-49 **удельная теплоемкость на постоянном давлении** (c_p) (specific heat capacity at constant pressure): Величина $c_p = \frac{1}{m}\frac{dQ}{dT}$, когда термодинамическая температура системы с массой m увеличивается на dT в результате добавления небольшого количества тепла dQ на постоянном давлении.

113-04-50 **удельная теплоемкость на постоянном объеме** (c_V) (specific heat capacity at constant volume): Величина $c_V = \frac{1}{m}\frac{dQ}{dT}$, когда термодинамическая температура системы с массой m увеличивается на dT в результате добавления небольшого количества тепла dQ при постоянном объеме.

113-04-51 **отношение удельных теплоемкостей** (γ) (ratio specific heat capacity at constant volume): Отношение удельной теплоемкости на постоянном давлении c_p к удельной теплоемкости при постоянном объеме c_V, таким образом, $\gamma = c_p / c_V$

113-04-52 **показатель адиабаты** (χ) (isentropic exponent): Величина с размерностью один, равная $-\frac{V}{p}\left(\frac{dp}{dV}\right)_S$, где V — объем, p — давление и S — энтропия, которая сохраняется постоянной.

Примечание — Для идеального газа показатель адиабаты равен отношению удельных теплоемкостей.

113-04-53 **температуропроводность** (α) (thermal diffusivity): Величина $\alpha = \frac{\lambda}{\rho c_p}$, где λ — теплопроводимость, ρ — массовая плотность и c_p — удельная теплоемкость на постоянном давлении.

Примечание — Когерентной единицей измерения температуропроводности в СИ является квадратный метр на секунду, $м^2/с$.

113-04-54 **число Прандтля** (Pr) (Prandtl number): Величина с размерностью 1, характеризующая относительную важность вязкости и температуропроводности, определенная равенством $Pr = \frac{\eta c_p}{\lambda} = \frac{\nu}{\alpha}$, где η — динамическая вязкость, c_p — удельная теплоемкость на постоянном давлении, λ — теплопроводность, ν — кинетическая вязкость и α — температуропроводность.

113-04-55 **фактор передачи тепла** (j) (heat transfer factor): Величина с размерностью 1, определенная равенством $j = St\,Pr^{2/3}$, где St — число Стантона и Pr — число Прандтля.

113-04-56 **число Фурье** (F_0) (Fourier number): Величина с размерностью 1, характеризующая теплопроводность, определенная равенством $F_0 = \frac{\lambda t}{c_p \rho l^2} = \frac{\alpha t}{l^2}$, где λ — удельная теплопроводность, t — продолжительность, c_p — удельная теплоемкость на постоянном давлении, ρ — массовая плотность, l — заданная длина и α — температуропроводность.

113-04-57 **число Пекле** (Pe) (Peclet numbe): Величина с размерностью 1, характеризующая относительную важность принудительной конвекции и теплопроводности, определенная равенством $Pe = \frac{\rho c_p \nu l}{\lambda} = \frac{\nu l}{\alpha}$, где ρ — массовая плотность, c_p — удельная теплоемкость на постоянном давлении, ν — скорость, l — заданная длина, λ — удельная теплопроводность и α — температуропроводность.

Примечание — Число Пекле есть результат умножения числа Рейнолдса Re на число Прандля Pr, таким образом, $Pe = Re \cdot Pr$.

113-04-58 **число Релея** (Ra) (Rayleigh number): Величина с размерностью 1, характеризующая относительную важность естественной конвекции и теплопроводности, определенная равенством $Ra = \frac{l^3 \rho^2 c_p\, g\, \alpha_V\, \Delta T}{\eta \lambda} = \frac{l^3 g \alpha_V \Delta T}{\nu \alpha}$, где l — заданная длина, ρ — массовая плотность, c_p — удельная теплоемкость на постоянном давлении, g — ускорение свободного падения, α_V — кубический коэффициент расширения, T — термодинамическая температура, η — динамическая вязкость, λ — удельная теплопроводность и α — температуропроводность.

Примечание — Число Релея есть произведение числа Грасгофа Gr и числа Прандтля Pr, т.е. $Ra = Gr \cdot Pr$.

113-04-59 **массовая концентрация воды** (w) (mass concentration of water): Частное от деления массы воды в трехмерной области определения, независимо от формы агрегации, на объем упомянутой области определения.

Примечания

1 Массовая концентрация воды при насыщении обозначается w_{sat}.

2 Когерентной единицей измерения массовой концентрации воды в СИ является килограмм на кубический метр, кг/м^3.

113-04-60 **массовая концентрация водяного пара** (υ) (mass concentration of water vapour): Частное от деления массы водяного пара влажного газа на полный объем газа.

Примечания

1 Массовая концентрация водяного пара при насыщении обозначается υ_{sat}.

2 Когерентной единицей измерения массовой концентрации водяного пара в СИ является килограмм на кубический метр, кг/м^3.

113-04-61 **массовая пропорция воды в сухом веществе** (u) (mass ratio of water to dry matter): Отношение массы воды к массе сухого вещества в данном объеме вещества.

Примечание — Массовая концентрация воды при насыщении обозначается u_{sat}.

113-04-62 **отношение концентраций компонентов смеси; массовая пропорция водяного пара в сухом газе** (x) (mixing ratio; mass ratio of water vapour to dry gas): Отношение массы водяного пара к массе сухого воздуха в данном объеме воздуха [705-05-08:1995].

Примечание — Отношение концентраций компонентов смеси при насыщении обозначается x_{sat}.

113-04-63 **массовая фракция воды** (w_{H_2O}) (mass fraction of water): Величина с размерностью 1, равная $u/(1 + u)$, где u — массовая доля воды в сухом веществе.

113-04-64 **массовая фракция сухого вещества** (w_d) (mass fraction of dry matter): Величина $w_d = 1 - w_{H_2O}$, где w_{H_2O} есть массовая фракция воды.

113-04-65 **относительная влажность; относительное парциальное давление RH (сокращение)** (φ) (relative humidity; relative partial pressure): Отношение парциального давления p водяного пара во влажном воздухе к его парциальному давлению p_{sat} при насыщении на той же самой температуре, таким образом, $\varphi = p/p_{sat}$.

Примечание — Относительное парциальное давление часто выражается в процентах.

113-04-66 **относительная массовая концентрация водяного пара** (ψ) (relative mass concentration of water vapour): Отношение массовой концентрации водяного пара υ к его массовой концентрации при насыщении υ_{sat} на той же самой температуре, таким образом, $\psi = \upsilon/\upsilon_{sat}$.

Примечание — Для нормальных случаев относительную влажность можно принимать равной относительной массовой концентрации пара.

113-04-67 **температура точки росы** (T_d) (dew point temperature): Термодинамическая температура, на которой пар в воздухе достигает насыщения.

Примечание — Соответствующая температура Цельсия обозначается t_d и также называется точкой росы.

Раздел 113-05 Физика (элементарных) частиц

113-05-01 **частица** (particle): Составная часть физической системы, внутренней структурой которой можно пренебречь как не оказывающей никакого влияния на поведение системы на заданном уровне рассмотрения.

Примечание — Частица является очень малой частью вещества и элементарной частицей.

113-05-02 **элементарная частица** (elementary particle): Частица, которую нельзя считать состоящей из других основных частиц на заданном уровне рассмотрения в противоположность тем частицам, которые считаются составными системами.

Примечания

1 Элементарные частицы — это либо частицы материи, которые являются источниками взаимодействия, например, электроны, нейтроны и кварки, либо частицы, которые выступают в роли посредников, например, фотоны. Примерами составных систем являются протон, нейтрон, атомные ядра, атом, ион, молекула.

2 Любому виду элементарной частицы существует античастица.

113-05-03 **античастица** (antiparticle): Для данного вида частицы — это частица, для которой каждая характеристика, которая может принимать два значения, имеет дополнительное значение, тогда как остальные характеристики являются теми же самыми.

Примечания

1 Концепция античастицы применяется к элементарным частицам, например, позитрону в качестве античастицы электрона, и составным частицам, например, протону, нейтрону и атому.

2 Частица и ее античастица имеют, в частности, одну и ту же массу покоя, одно и то же число квантов спина и противоположные электрические заряды.

3 Частица и ее античастица могут взаимодействовать, имея результатом два протона. Этот процесс обычно называется аннигиляцией.

4 Античастица обычно обозначается таким же символом, как и соответствующая частица, но с чертой сверху, и ее имя является обычно именем частицы с префиксом анти, например, антипротон $\bar{p}$, соответствует протону p, атом антиводорода соответствует атому водорода.

113-05-04 **корпускула** (corpuscole): Частица, имеющая не нулевую массу покоя.

113-05-05 **материя (вещество)** (matter): Система корпусколов, связанных вместе своими взаимодействиями.

113-05-06 **квант** (quantum): Неделимая величина количества, которая только изменяется дискретно на одно или больше таких величин.

113-05-07 **постоянная Планка** ($\overline{h}$) (Plank constant): Основная физическая постоянная, определяющая, в том числе, отношение между частотой f электромагнитного излучения и энергией $E = hf$ соответствующих фотонов.

Примечание — Значение постоянной Планка есть 6,626 068 98(33) × 10^{-34} Дж×с (CODATA 2006).

113-05-08 **сокращенная постоянная Планка** ($\hbar$) (reduced Plank constant): Основная физическая постоянная, равная постоянной Планка h, деленной на 2π, т.е. $\hbar = h/2\pi$.

Примечание — Значение сокращенной постоянной Планка есть 1,054 571 628(53) · 10^{-34} Дж · с (CODATA 2006).

113-05-09 **спин (1)** (S, s) (spin (1)): Внутренний (собственный) момент импульса частицы.

Примечания

1 Ожидаемое значение спина в любом направлении есть $\hbar\sqrt{s(s+1)}$, где число квантов спина и $\hbar$ есть сокращенная постоянная Планка.

2 Спин в данном направлении квантуется как кратные или полукратные сокращенной постоянной Планка. В направлении оси квантования z компонента спина квантуется как $S_z = m_s\hbar$, $m_s = s, s-1, \ldots, -s$, где m_s есть число магнитных квантов спина и s — число квантов спина.

113-05-10 **число магнитных квантов спина** (m_s) (spin magnetic quantum number): Число, умножение которого на сокращенную постоянную Планка есть значение компоненты спина (113-05-09) на оси квантования.

Примечания

1 В направлении квантования z компонента спина квантуется как $S_z = m_s\hbar$, $m_s = s, s-1, \ldots, -s$, где m_s есть число магнитных квантов спина и s — число квантов спина.

2 Направление квантования часто может быть выбрано произвольно. В присутствии магнитного поля наилучший выбор для оси квантования есть направление плотности магнитного потока.

113-05-11 **число квантов спина; спин (2)** (s, S) (spin quantum number; spin (2)): Максимальное значение числа магнитных квантов спина, равное натуральному числу (0, 1, …) или положительному полуцелому (1/2, 3/2, …).

Примечание — Согласно тому, является ли число квантов спина полуцелым или целым, частица является фермионом или бозоном, соответственно.

113-05-12 **фермион** (fermion): Частица с полуцелым квантовым числом спина, т.е. 1/2, 3/2, …

Примечания

1 Фермионы подвергаются статистике Ферми-Дирака и соблюдают принцип исключения Паули-Ферми, который утверждает, что только единичная частица может быть назначена в данное квантовое состояние.

2 Фермионы — это, например, электрон, все нейтроны и кварки и все частицы, составленные из нечетного числа фермионов (например, протон, нейтрон, ядро гелия ^{3}He).

113-05-13 **бозон** (boson): Частица с целым квантовым числом спина, т.е. 0, 1, 2, …

Примечания

1 Бозоны подвергаются статистике Бозе-Эйнштейна и не соблюдают принцип исключения Паули (см. фермион).

2 Бозоны — это, например, фотон и все частицы, составленные из четного числа фермионов (например, пион, ядро гелия ^{4}He).

113-05-14 **фотон** (γ) (photon): Неделимая величина электромагнитного излучения, такого, что излучение только изменяется дискретно на одну или больше таких величин, которая считается частицей энергии $h\nu$, где h — постоянная планка и ν — частота излучения.

Примечания

1 Фотон является элементарной частицей с квантовым числом спина 1 и нулевой массой покоя.

2 Фотоны — это посреднические частицы для электромагнитного взаимодействия.

113-05-15 **фонон** (phonon): Неделимая величина механической вибрационной энергии, такой, что энергия изменяется только дискретно на одну или больше таких величин со свойствами, подобными частице.

113-05-16 **элементарный электрический заряд; элементарный заряд** (e) (elementary electric charge; elementary charge): Квант электрического заряда.

Примечания

1 Элементарный электрический заряд равен заряду фотона и обратный заряду электрона.

2 Значение элементарного электрического заряда: e = 1,602 176 487(40) × 10^{-19} К (С) (CODATA 2006).

113-05-17 **атомное число; ионизационное число** (c, z) (charge number; ionization number): Для частицы — это электрический заряд q, деленный на элементарный заряд e, таким образом, $c = q/e$.

Примечания

1 Атомное число электрически заряженной частицы может быть положительным или отрицательным. Атомное число электрически нейтральной частицы есть нуль.

2 Атомное число частицы может быть представлено как верхний индекс к символу этой частицы, например, H^+, He^{++}, Al^{3+}, Cl^-, N^{3-}.

113-05-18 **электрон** (e) (electron): Стабильная элементарная частица с электрической энергией — e и массой покоя m_e 9,109 382 15(45) ×10^{31} кг (CODATA 2006).

Примечания

1 Электрон есть фермион.

2 Символы для электрона и позитрона следует использовать непротиворечиво, т.е. либо e^- и e^+, либо e и $\overline{e}$.

113-05-19 **позитрон** (e^+, $\overline{e}$) (positron): Стабильная элементарная частица с электрической энергией +e и массой покоя электрона.

Примечания

1 Позитрон есть античастица электрона.

2 Позитрон есть фермион.

3 Символы для электрона и позитрона следует использовать непротиворечиво, т.е. либо e^- и e^+, либо e и $\overline{e}$.

113-05-20 **атом** (atom): Основная составляющая частица любого вещества, электрически нейтральная, состоящая из одной центральной части, имеющей положительный электрический заряд и почти всю массу, окруженную электронами.

Примечания

1 Движения и комбинации атомов объясняют макроскопические свойства определенного вещества.

2 Если атом теряет или получает один или больше электронов, то он становится ионом.

3 Электрический заряд центральной части, называемый атомным ядром, обуславливает число электронов, и этим самым химическое поведение атома, т.е. его способность создавать комбинации с другими атомами. Химический элемент состоит из атомов, атомные ядра которых имеют одинаковое число протонов.

113-05-21 **атомное ядро** (atomic nucleus): Центральная часть атома.

Примечания

1 Атомное ядро состоит из одного или больше протонов и ряда нейтронов (кроме водорода H), имея, таким образом, положительный электрический заряд и почти всю массу атома.

2 Масса атомного ядра меньше, чем сумма его составных частей, вследствие энергии, связывающей их вместе.

113-05-22 **атомная масса; масса изотопа** (m_a, $m(X)$) (atomic mass; nuclidic mass): Масса покоя свободного атома нуклида (изотопа) X и его основное состояние (113-06-08).

Примечание — Численное значение атомной массы, выраженной в дальтонах, называется относительной массой атома.

113-05-23 **постоянная унифицированной атомной массы** (unified atomic mass constant): Масса, равная 1/12 атомной массы углерода 12.

Примечание — Значением постоянной унифицированной атомной массы является 1 дальтон.

113-05-24 **дальтон; унифицированная единица атомной массы** (*Da*, *u*) (Dalton; unified atomic mass unit): Единица измерения массы, принятая для использования в СИ, равная 1/12 атомной массы углерода 12.

Примечание — 1 Da = 1 u = 1,660 538 782(83) × 10^{-27} кг (CODATA 2006).

113-05-25 **молекула** (molecule): Частица материи, состоящая из определенного числа химически связанных атомов в специальной структуре.

Примечание — Молекула образует мельчайшую часть субстанции, которая может существовать в свободном состоянии, сохраняя характерные химические свойства субстанции. Некоторые молекулы состоят только из одного атома, например, аргон.

113-05-26 **ион** (ion): Атом или группа связанных атомов, которые теряют или принимают один или больше электронов и имеют тогда не нулевой общий электрический заряд.

113-05-27 **кварк** (quark): В «стандартной модели» частиц, одна из шести элементарных частиц, объединенных в тройки или в пары с античастицами, чтобы составлять другие частицы.

Примечания

1 Шесть типов кварков (называемые ароматами) нижний (d), верхний (u), странный (s), очарованный (c), красивый (b), истинный (t). Они являются фермионами, несущими электрический заряд, равный +2/3 или — 1/3 элементарного заряда. Каждый кварк имеет античастицу, обозначенную символом с чертой сверху символа.

2 Кварки никогда не возникают изолированными, но только в комбинации, либо в тройках, например, нейтрон, протон или гипероны, либо в парах с антикварками, как мезоны. Кварки являются источником сильного взаимодействия на короткой дистанции, что объясняет, в частности, сцепление атомного ядра.

113-05-28 **протон** (p, p^+) (proton): Стабильная частица с положительным электрическим зарядом *e*, составленном из трех кварков.

Примечания

1 Протон является фермионом и составляется из кварков duu.

2 Протоны являются составными частями всех атомных ядер.

3 Протоны имеют массу покоя m_p = 1,672 621 637(63) × 10^{-27} кг (CODATA 2006).

113-05-29 **средний период распада** ($T_{1/2}$) (mean life): Для неустойчивой популяции частиц одного и того же вида — это продолжительность для ряда частиц уменьшаться до 1/e исходного значения, где e есть основание натурального логарифма.

Примечания

1 Средний период распада есть постоянная времени для распада частиц.

2 Известны только экспоненциальные распады. Однако для комбинации разных видов частиц с разным средним периодом распада он не является экспоненциальным, и результирующий средний период распада изменяется со временем.

113-05-30 **нейтрон** (n) (neutron): Электрически нейтральная частица, составленная из трех кварков одного и того же типа как в протоне.

Примечания

1 Протон является фермионом и составляется из кварков ddu.

2 Нейтроны являются составными частями всех атомных ядер, кроме водорода ^{1}H.

3 Нейтрон имеет массу покоя m_n = 1,674 927 211(84) × 10^{-27} кг (CODATA 2006) и среднюю жизнь в свободном состоянии для бета распада приблизительно 890 с.

113-05-31 **нуклон** (m) (nucleon): Компонента атомного ядра, либо протон, или нейтрон.

Примечание — Протон и нейтрон, оба 1/2 спина, имеют приблизительно одну и ту же массу покоя и могут превращаться друг в друга через слабое взаимодействие.

113-05-32 **число нуклонов; массовое число** (*A*) (nucleon number; mass number): Число нуклонов, содержащихся в атомном ядре.

113-05-33 **число протонов; атомное число** (*Z*) (proton number; atomic number): Число протонов в атомном ядре.

Примечания

1 Число протонов дается равенством $Z = A - N$, где A есть число нуклонов и N — число нейтронов.

2 Число протонов дает электрический заряд в числе элементарных электрических зарядов.

3 Атомное число есть порядковый номер атома в периодической химической классификации, и относится к химическому поведению атома, т.е. способности создавать комбинации с другими атомами. Химический элемент состоит из атомов, имеющих такое же атомное число.

113-05-34 **число нейтронов** (*N*) (neutron number): Число нейтронов в атомном ядре.

Примечание — Число нейтронов дается равенством $N = A - Z$, где A есть число нуклонов и Z — число протонов.

113-05-35 **число избыточных нейтронов** (*N*) (neutron excess number): Разность $N - Z$ числа нейтронов N и числа протонов Z атомного ядра.

113-05-36 **нуклид, изотоп** (nuclide): Разновидность атома, характеризуемая числом нуклонов, числом протонов и состоянием ядерной энергии.

113-05-37 **химический элемент** (chemical element): Разновидность атома, характеризуемого числом протонов.

Примечания

1 Атомы в химическом элементе могут отличаться своими числами нейтронов, т.е. они будут разными изотопами, например, водород и дейтерий.

2 Субстанции, составленные из одних и тех же химических элементов, могут различаться по своей структуре, например, графит, алмаз и фуллерен или кислород O_2 и озон O_3.

3 Химический элемент не может быть преобразован в другой химический элемент химическими процессами.

113-05-38 **изотоп** (isotope): Один из набора нуклидов, имеющий такое же число протонов, но разные числа нейтронов.

Примечание — Химический элемент может состоять из разных изотопов.

113-05-39 **изотон** (isotone): Один из набора нуклидов, имеющий такое же число нейтронов, но разные числа протонов.

113-05-40 **изобар** (isobar): Один из набора нуклидов, имеющий такое же число нуклонов.

113-05-41 **сверхтонкий уровень** (hyperfine level): Один из энергетических уровней атома или молекулы, являющийся результатом расщепления электронного уровня, главным образом, вследствие связи электрона и ядерных магнитных моментов.

Примечание — Переход между двумя сверхтонкими уровнями основного состояния атома цезия 133 используется для определения секунды в СИ (см. 112-02-04).

Раздел 113-06 Физика твердого тела

113-06-01 **энергетический уровень** (energy level): Для системы частиц и полей — это набор состояний, ассоциированных с заданной энергией.

Примечания

1 Эта концепция особенно полезна при изменениях энергии квантами.

2 Термин «энергетический уровень» используется также для ассоциированной энергии.

113-06-02 **свободный электрон** (free electron): Электрон, не жестко связанный с атомом или молекулой и поэтому способный свободно перемещаться под внешним влиянием, например, электрического поля, магнитного поля или столкновения с другой частицей.

113-06-03 **квазисвободный электрон** (quasi-free electron): Электрон, не жестко связанный с атомом или молекулой и поэтому способный перемещаться под внешним влиянием, например, электрического поля, магнитного поля или столкновения с другой частицей, но ограниченный в данной области определения в пространстве и по скорости.

Примечание — Примером является электрон проводимости.

113-06-04 **связанный электрон** (bound electron): Электрон, жестко связанный с атомом или молекулой, и поэтому не способный перемещаться под внешним влиянием, например, электрического поля, магнитного поля или столкновения с другой частицей.

113-06-05 **валентный электрон** (valence electron): Электрон, обычно на внешней оболочке атома, которая может быть совместно использована, чтобы позволить атому образовать химическую связь с другим атомом.

113-06-06 **ионизация** (ionization): Формирование ионов путем вставки электронов в атомы или молекулы или удаления электронов из атомов или молекул или путем расщепления молекул.

113-06-07 **электронный газ** (electron gas): Система квазисвободных электронов.

Примечания

1 Электронный газ в полупроводниках ведет себя как нормальный газ, следуя классической статистике. В металлах, вследствие огромной концентрации и малой массы электрона, электронный газ ведет себя как вырожденный газ, следуя статистике Ферми-Дирака.

2 Электронный газ отвечает за электрическую и тепловую проводимость металлов.

113-06-08 **основное состояние** (ground state): Состояние системы частиц и полей с наименьшей энергией.

Примечание — Атомное и молекулярное основное состояние включает обычно разнесенные в пространстве энергетические уровни в термодинамическом равновесии, например, сверхтонкие уровни (113-05-41).

113-06-09 **возбужденное состояние** (excited state): Состояние системы частиц и полей с более высокой энергией, чем основное состояние.

113-06-10 **энергия возбуждения** (excitation energy): Энергия, необходимая, чтобы перевести систему частиц и полей из основного состояния на данное возбужденное состояние.

113-06-11 **резонансное состояние** (resonance state): В спектроскопии — это возбужденное состояние системы частиц и полей, из которого переход непосредственно в основное состояние допускается путем излучения фотона.

113-06-12 **метастабильное состояние** (metastable state): Возбужденное состояние системы частиц и полей, из которого переход в состояние нижнего уровня энергии нормально запрещается.

Примечание — Энергия часто передается другой частице, например, молекуле, атому или электрону.

113-06-13 **энергетическая зона** (energy band): Набор энергетических уровней, энергии которых занимают интервал практически непрерывно.

113-06-14 **допустимая зона; разрешенная зона** (allowed band; permitted band): Энергетическая зона, каждый уровень которой может быть занят электронами.

Примечание — Допустимые зоны либо перекрывают одна другую, либо разделяются запрещенной зоной.

113-06-15 **запрещенная зона; ширина запрещенной (энергетической) зоны** (forbidden band; energy gap): Интервал энергий, никакой уровень которых не может быть занят электронами.

113-06-16 **энергия ионизации** (E_g) (gap energy): Наименьшая энергетическая разность между двумя соседними допустимыми зонами, разделенными запрещенной зоной.

Примечания

1 Две допустимые зоны обычно являются зоной проводимости и зоной валентности.

2 Термин «запрещенная зона — energy gap» часто ошибочно используется вместо «энергии ионизации».

113-06-17 **уровень Ферми** (Fermi level): В твердом теле — это энергетический уровень, разделяющий занятые электронные уровни от незанятых электронных уровней на термодинамической температуре нуль Кельвина.

Примечание — В чистых невозмущенных изоляторах и внутренних полупроводниках уровень Ферми обычно назначается в центре запрещенной зоны, которая отделяет занятые и незанятые уровни на нулевой температуре по шкале Кельвина.

113-06-18 **энергия Ферми** (E_F) (Fermi energy): Энергия, ассоциированная с уровнем Ферми.

113-06-19 **валентная зона** (valence band): Допустимая зона, полностью занятая валентными электронами на термодинамической температуре нуль по шкале Кельвина.

113-06-20 **зона проводимости** (conduction band): Допустимая энергетическая зона, частично занятая квазисвободными электронами.

113-06-21 **электрон проводимости** (conduction electron): Электрон зоны проводимости.

113-06-22 **аффинность электрона** (χ) (electron affinity): Энергетическая разность между бесконечно удаленным электроном в состоянии покоя и электроном на самом низком уровне зоны проводимости в изоляторе или полупроводнике.

113-06-23 **дыра** (hole): Пустота, появляющаяся в почти заполненной энергетической зоне, которая ведет себя подобно носителю одного положительного элементарного заряда.

113-06-24 **пара электрон — дыра** (electron-hole pair): Ассоциация электрона и дыры в метастабильном состоянии.

Примечание — Пара электрон-дыра часто создается путем подъема электрона из валентной зоны в зону проводимости.

113-06-25 **переносчик заряда** (charge carrier): Частица, например, электрон, протон, ион, или сущность, полученная за счет расширения, которая имеет характеристики, подобные частицам, например, дыре, имеющей не нулевой заряд.

Примечание — Электрический заряд переносчика заряда есть всегда кратное целое, положительное или отрицательное, элементарного электрического заряда, кроме для кварков и некоторых, подобных частицам сущностей в полупроводниках.

113-06-26 **заряженный** (charged): Квалифицирует сущность, имеющую не нулевой электрический заряд.

113-06-27 **переносчик свободного заряда** (free charge carrier): Переносчик заряда, который способен свободно двигаться под влиянием приложенного электрического поля.

113-06-28 **электронная эмиссия** (electron emission): Высвобождение электронов заряда с поверхности материала в смежное пространство.

113-06-29 **термионная эмиссия** (thermionic emission): Электронная эмиссия вследствие теплового возбуждения.

113-06-30 **постоянная Ричардсона** (A) (Richardson constant): Параметр закона $J = AT^2\exp(\Phi/kT^2)$, выражающий плотность тока термионной эмиссии J для металла на основе термодинамической температуры T и рабочей функции Φ, где k есть постоянная Больцмана.

Примечание — Когерентной единицей измерения постоянной Ричардсона в СИ является ампер на квадратный метр кельвин в квадрате, $A/(m^2 \times K^2)$.

113-06-31 **фотоэлектронная эмиссия** (photoelectric emission): Электронная эмиссия вследствие падения электронов.

113-06-32 **автоэлектронная (электростатическая) эмиссия** (field emission cold emission): Эмиссия электронов с ненагретой поверхности, вызванная достаточно высокой напряженностью электрического поля.

113-06-33 **первичная электронная эмиссия** (primary electron emission): Термионная, фотоэлектрическая или автоэлектронная эмиссия.

113-06-34 **вторичная электронная эмиссия** (secondary electron emission): Электронная эмиссия вследствие бомбардировки поверхности эмиссии электронами или ионами.

113-06-35 **рабочая функция** (Φ) (work function): Наименьшая энергия, необходимая для эмиссии электрона проводимости.

Примечание — Рабочая функция есть энергетическая разность между электроном в состоянии покоя и электроном на уровне Ферми во внутреннем окружении субстанции.

113-06-36 **мобильность** (μ) (mobility): В данной среде — это частное от деления средней скорости переносчика свободного заряда в том же самом или обратном направлении напряженности электрического поля E его величиной E.

Примечание — Рабочая функция есть энергетическая разность между электроном в состоянии покоя и электроном на уровне Ферми во внутреннем окружении субстанции

113-06-37 **средняя длина свободного пробега** (l, λ) (mean free path): В данной среде — это среднее расстояние, которое частицы заданного типа пробегают между последовательными взаимодействиями заданного типа.

Примечание — Средняя длина свободного пробега, таким образом, может быть задана либо для всех взаимодействий, т.е. общей средней длиной пробега, либо для конкретного типа взаимодействия, например, рассеяния, захвата или ионизации.

113-06-38 **поперечное сечение взаимодействия; поперечное сечение** (σ) (cross section of interaction; cross section): Для данного типа взаимодействия падающих частиц с мишенью — это величина, равная произведению вероятности взаимодействия мишени с частицей и площади поперечного сечения бесконечно малой сферы, деленная на число частиц, падающих на сферу.

Примечание — Поперечное сечение имеет размерность площади. Единицей измерения не в системе СИ является барн, символ b: $1\ b = 10^{-28}\ м^2$.

113-06-39 **энергия ионизации** (E_i) (ionization energy): Энергетическая разность между электроном покоя в бесконечности и электроном на определенном энергетическом уровне.

Примечание — Энергия ионизации есть наименьшая энергия, чтобы ионизировать атом или молекулу из его/ее основного состояния.

113-06-40 **вероятность ионизации** (probability of ionization): Отношение числа столкновений в заданный интервал времени между частицами, имея результатом формирование ионов, к общему числу столкновений в течение этого интервала времени.

Примечание — Вероятность ионизации сильно зависит от энергии взаимодействия и параметров столкновения.

113-06-41 **коэффициент ионизации; линейная ионизация** (N_{ii}) (ionization coefficient; linear ionization): Частное от деления среднего числа пар, когда каждая пара составлена из противоположно заряженных ионов или положительного иона и электрона, который создает частица с заданной кинетической энергией вдоль длины пробега, на длину этого пробега в заданных условиях.

Примечание — Заданные условия включают природу и состояние субстанции, которая ионизируется.

113-06-42 **скорость ионизации** (ionization rate): Частное от деления числа пар, когда каждая пара составлена из противоположно заряженных ионов или положительного иона и электрона, внесенного в заданный объем в пределах данного интервала времени, на произведение объема и длительности интервала времени.

113-06-43 **рекомбинация** (recombination): Взаимодействие между переносчиком отрицательного и положительного заряда с результатом нейтрализации их электрических зарядов.

113-06-44 **деионизация** (deionization): Рекомбинация в ионизированной жидкости.

113-06-45 **скорость рекомбинации** (recombination rate): Частное от деления плотности числа пар противоположно заряженных носителей, воссоединенных в пределах данного интервала времени, на длительность интервала времени.

113-06-46 **скорость деионизации** (deionization rate): Скорость рекомбинации в ионизированной жидкости.

113-06-47 **коэффициент рекомбинации** (α) (recombination coefficient): Частное от деления скорости рекомбинации на произведение плотностей n^+ и n^- числа носителей воссоединяющихся зарядов, таким образом, $-\frac{dn^+}{dt} = -\frac{dn^-}{dt} = \alpha n^+ n^-$.

Примечание — Когерентной единицей измерения коэффициента рекомбинации в СИ является кубический метр в секунду, $м^3/с$.

113-06-48 **плазма** (plasma): Токопроводящая газообразная среда, состоящая из свободных электронов, ионов и нейтральных атомов или молекул с такими долями разных частиц, что на макроскопической шкале эта среда является электрически нейтральной.

113-06-49 **диффузия** (diffusion): Перенос частиц вследствие градиента концентрации.

Алфавитный указатель терминов на русском языке

А

адиабатический	113-04-13
адсорбция	113-02-14
альтитуда	113-01-22
анизотропный	113-02-04
античастица	113-05-03
атом	113-05-20
аффинность электрона	113-06-22

Б

бозон	113-05-13
быстрота обобщенная	113-03-74

В

Ватт (Вт)	113-03-55
вектор вращения	113-01-44
вероятность ионизации	113-06-40
вес	113-03-16
вещество	113-05-05
влажность относительная	113-04-65
внутренняя энергия	113-04-20
восстановление	113-02-16
время	113-01-03
время дня поясное	113-01-18
время накопленное	113-01-14
время на часах	113-01-18
время поясное	113-01-17
вязкость	113-03-34
вязкость динамическая	113-03-34
вязкость кинематическая	113-03-35

Г

газ электронный	113-06-07
гетерогенный	113-02-02
глубина	113-01-23
градус по Цельсию	113-04-17

Д

давление	113-03-65
давление парциальное относительное	113-04-65
дальтон	113-05-24
дата	113-01-12
дата календаря	113-01-16
деионизация	113-06-44
действие	113-03-51
день календарный	113-01-15
деформация	113-03-57
деформация линейная	113-03-58
деформация объемная	113-03-60
деформация сдвига	113-03-59
джоуль	113-03-46
диаметр	113-01-27
диатермический (теплопрозрачный)	113-04-12
диффузия	113-06-49
длина	113-01-19
длина свободного пробега средняя	113-06-37

длина траектории	113-01-28
доля водяного пара в сухом газе массовая	113-04-62
дыра	113-06-23
Е	
единица атомной массы унифицированная	113-05-24
З	
заряд кулон электрический отрицательный	113-02-13
заряд отрицательный	113-02-13
заряд положительный	113-02-12
заряд электрический	113-02-10
заряд электрический положительный	113-02-12
заряд элементарный	113-05-16
заряд элементарный электрический	113-05-16
заряженный	113-06-26
зона валентная	113-06-19
зона допустимая	113-06-14
зона запрещенная	113-06-15
зона проводимости	113-06-20
зона разрешенная	113-06-14
зона энергетическая	113-06-13
И	
излучение тепловое	113-04-35
изменение фазы	113-02-06
изобар	113-05-40
изоляция тепловая	113-04-41
изотон	113-05-39
изотоп	113-05-38
изотоп	113-05-36
импульс вращательный	113-03-28
импульс обобщенный	113-03-77
инерция	113-03-02
интервал времени	113-01-10
ион	113-05-20
ионизация	113-06-06
ионизация линейная	113-06-41
К	
квант	113-05-06
кварк	113-05-27
количество вещества	113-02-07
количество движения	113-03-13
количество процесса	113-04-10
количество состояния	113-04-09
количество теплоты	113-04-11
конвекция	113-04-34
концентрация воды массовая	113-04-59
концентрация водяного пара массовая	113-04-60
концентрация водяного пара массовая относительная	113-04-66
координата обобщенная	113-03-73
корпускула	113-05-04
коэффициент давления	113-04-29
коэффициент давления относительный	113-04-30
коэффициент динамического трения	113-03-32
коэффициент диффузии	113-04-53

коэффициент ионизации	113-06-41
коэффициент кубический расширительный	113-04-28
коэффициент кубического расширения	113-04-28
коэффициент линейного расширения	113-04-27
коэффициент линейный расширительный	113-04-27
коэффициент передачи тепла	113-04-39
коэффициент рекомбинации	113-06-47
коэффициент теплового сопротивления изоляции	113-04-41
коэффициент теплоотдачи	113-04-40
кривизна	113-01-31
кулон	113-02-11
М	
макросостояние	113-04-05
масса	113-03-03
масса атомная	113-05-22
масса в граммах (имеются возражения)	113-03-10
масса изотопа	113-05-22
масса кажущаяся (имеются возражения)	113-03-06
масса линейная	113-03-11
масса на единицу площади	113-03-10
масса объемная	113-03-07
масса поверхностная	113-03-10
масса покоя	113-03-04
масса релятивистская	113-03-06
масса собственная	113-03-04
материя	113-05-05
Международная температурная шкала 1990 года	113-04-18
мгновение	113-01-08
мгновенный	113-01-05
микросостояние	113-04-04
мобильность	113-06-36
модуль Кулона	113-03-68
модуль кулоновский	113-03-68
модуль объемного сжатия	113-03-69
модуль сдвига	113-03-68
модуль сжатия	113-03-69
модуль упругости	113-03-67
модуль Юнга	113-03-67
молекула	113-05-25
момент вращающий	113-03-26
момент инерции	113-03-21
момент инерции массовый	113-03-21
момент кинетический	113-03-22
момент количества движения	113-03-22
момент пары	113-03-25
момент площади осевой второй	113-03-29
момент площади полярный второй	113-03-30
момент силы	113-03-23
момент (силы) изгибающий	113-03-27
момент сопротивления сечения	113-03-31
момент угловой	113-03-22
мощность	113-03-52
мощность выходная	113-03-54
мощность подводимая	113-03-53

Н

напряжение механическое	113-03-62
напряжение (механическое) нормальное	113-03-63
напряжение нормальное	113-03-63
напряжение при сдвиге	113-03-64
натяжение поверхностное	113-03-42
нейтрон	113-05-30
неоднородный	113-02-02
нуклид	113-05-36
нуклон	113-05-31
ньютон	113-03-15

О

оборот	113-01-45
объем массовый	113-03-09
объем удельный	113-03-09
одновременный	113-01-09
однородный	113-02-01
окисление	113-02-15
ось времени	113-01-07
отношение концентраций компонентов смеси	113-04-62
отношение удельных теплоемкостей	113-04-51

П

пара	113-03-24
пара сил	113-03-24
пара электрон-дыра	113-06-24
паскаль	113-03-66
переносчик заряда	113-06-25
переносчик свободного заряда	113-06-27
переход фазовый	113-02-06
период распада средний	113-05-29
плотность силы	113-03-18
плотность	113-03-07
плотность линейная	113-03-11
плотность массовая	113-03-07
плотность массовая линейная	113-03-11
плотность массовая относительная	113-03-08
плотность массовая поверхностная	113-03-10
плотность расхода тепла	113-04-37
плотность поверхностная	113-03-10
позитрон	113-04-52
показатель адиабаты	113-05-19
постоянная Авогадро	113-02-08
постоянная Планка	113-05-07
постоянная Планка сокращенная	113-05-08
постоянная Ричардсона	113-06-30
постоянная силы тяжести	113-03-17
постоянная унифицированной атомной массы	113-05-23
постоянная Фарадея	113-02-09
потенциал	113-03-19
проводимость тепловая	113-04-33
продолжительность время	113-01-13
продолжительность накопленная	113-01-14
продолжительность общая	113-01-14

пропорция воды в сухом веществе массовая	113-04-61
пропорция водяного пара в сухом газе массовая	113-04-62
пропускание тепловое	113-04-39
пространство	113-01-02
пространство-время	113-01-01
протон	113-05-28
процесс квазистатический	113-04-08
Р	
работа	113-03-44
радиус	113-01-25
радиус кривизны	113-01-30
разделенный на сто градусов	113-04-17
расстояние по радиусу	113-01-26
растяжение линейное	113-03-58
расход массовый	113-03-71
расход объемный	113-03-72
расход тепла	113-04-36
расход тепла на единицу площади	113-04-37
рекомбинация	113-06-43
С	
свойство микроскопическое	113-04-06
сечение взаимодействия поперечное	113-06-38
сечение поперечное	113-06-38
сжимаемость	113-03-70
сжимаемость изентропная	113-04-32
сжимаемость изотермическая	113-04-31
сжимаемость объемная	113-03-70
сила	113-03-14
сила обобщенная	113-03-75
сила объемная	113-03-18
система закрытая	113-04-02
система изолированная	113-04-01
система координат инерциальная	113-03-01
система нерасширяемая	113-04-02
система открытая	113-04-03
скорость	113-01-33
скорость вращения	113-01-42
скорость деионизации	113-06-46
скорость ионизации	113-06-42
скорость люминальная	113-01-34
скорость рекомбинации	113-06-45
скорость релятивистская	113-01-35
скорость сверхлюминальная	113-01-36
скорость света	113-01-34
скорость света в вакууме	113-01-34
скорость световая	113-01-34
скорость сублюминальная	113-01-37
скорость угловая	113-01-41
смещение	113-01-29
событие	113-01-04
сопротивление изоляции тепловое	113-04-41
сопротивление тепловое	113-04-45
сопротивление тепловое (имеются возражения)	113-04-41
состояние возбужденное	113-06-09

состояние метастабильное	113-06-12
состояние основное	113-06-08
состояние равновесия	113-04-07
состояние резонансное	113-06-11
спин (1)	113-05-09
спин (2)	113-05-11
Т	
температура абсолютная (имеются возражения)	113-04-14
температура термодинамическая	113-04-14
температура точки росы	113-04-67
температура по Цельсию	113-04-16
температуропроводность	113-04-53
тепло, теплота	113-04-11
теплоемкость	113-04-47
теплоемкость на постоянном давлении удельная	113-04-49
теплоемкость на постоянном объеме удельная	113-04-50
теплоемкость удельная	113-04-48
теплопроводность	113-04-46
теплопроводность	113-04-38
толщина	113-01-24
У	
угол вращения	113-01-43
угол ориентированный	113-01-43
уровень сверхтонкий	113-05-41
уровень Ферми	113-06-17
уровень энергетический	113-06-01
ускорение	113-01-38
ускорение вследствие силы тяжести (имеются возражения)	113-01-39
ускорение свободного падения	113-03-39
ускорение свободного падения стандартное	113-01-40
ускорение угловое	113-01-46
Ф	
фаза (вещества)	113-02-05
фактор динамического трения	113-03-32
фактор передачи тепла	113-04-55
фактор статического трения	113-03-33
фермион	113-05-12
фонон	113-05-15
фотон	113-05-14
фракция воды массовая	113-04-63
фракция сухого вещества массовая	113-04-64
функция Гамильтона	113-03-78
функция Гельмгольца	113-04-24
функция Гиббса	113-04-23
функция Лагранжа	113-03-76
функция Массо	113-04-26
функция Планка	113-04-25
функция рабочая	113-06-35
Ц	
центр массы	113-03-12
центр силы тяжести (имеются возражения)	113-03-12
Ч	
частица	113-05-01

частица элементарная	113-05-02
частота вращения	113-01-42
число атомное	113-05-33
число атомное	113-05-17
число Био	113-04-43
число Вебера	113-03-43
число Грасгофа	113-04-42
число избыточных нейтронов	113-05-35
число ионизационное	113-05-17
число квантов спина	113-05-11
число Кнудсена	113-03-38
число магнитных квантов спина	113-05-10
число Марголиса	113-04-44
число массовое	113-05-32
число Маха	113-03-37
число нейтронов	113-05-34
число нуклонов	113-05-32
число Нуссельта	113-04-43
число Пекле	113-04-57
число Прандтля	113-04-54
число протонов	113-05-33
число Пуассона	113-03-61
число Рейнольдса	113-03-36
число Релея	113-04-58
число спина квантовое магнитное	113-05-10
число Стантона	113-04-44
число Струхаля	113-03-39
число Фруда	113-03-41
число Фурье	113-04-56
число Эйлера	113-03-40
Ш	
ширина	113-01-20
ширина запрещенной (энергетической) зоны	113-06-15
шкала времени	113-01-11
шкала температур Цельсия	113-04-19
шкала термодинамической температуры	113-04-15
Э	
электрон	113-05-18
электрон валентный	113-06-05
электрон квазисвободный	113-06-03
электрон проводимости	113-06-21
электрон свободный	113-06-02
электрон связанный	113-06-04
электронвольт	113-03-47
элемент химический	113-05-37
эмиссия автоэлектронная (электростатическая)	113-06-32
эмиссия термионная	113-06-29
эмиссия фотоэлектрическая	113-06-31
эмиссия электронная	113-06-28
эмиссия электронная вторичная	113-06-34
эмиссия электронная первичная	113-06-33
энергия	113-03-45
энергия внутренняя	113-04-20
энергия возбуждения	113-06-10

энергия Гельмгольца	113-04-24
энергия Гельмгольца свободная	113-04-24
энергия Гиббса	113-04-23
энергия Гиббса свободная	113-04-23
энергия ионизации	113-06-16
энергия ионизации	113-06-39
энергия кинетическая	113-03-49
энергия механическая	113-03-50
энергия покоя	113-03-05
энергия потенциальная	113-03-48
энергия свободная	113-04-24
энергия термодинамическая	113-04-20
энергия Ферми	113-06-18
энтальпия	113-04-21
энтропия	113-04-22
эффективность	113-03-56
Я	
ядро атомное	113-05-21

Алфавитный указатель эквивалентов терминов на английском языке

A

acceleration	113-01-38
acceleration of free fall	113-01-39
accumulated duration	113-01-14
adiabatic	113-04-13
adsorbtion	113-02-14
allowed band; permitted band	113-06-14
altitude	113-01-22
amount of heat	113-04-11
amount of substance	113-02-07
angle of rotation	113-01-43
angular acceleration	113-01-46
angular impulse	113-03-28
angular momentum; moment of momentum	113-03-22
angular velocity	113-01-41
anisotropic	113-02-04
antiparticle	113-05-03
atom	113-05-20
atomic mass; nuclidic mass	113-05-22
atomic nucleus	113-05-21
Avogadro constant	113-02-08

B

bending moment (of force)	113-03-27
boson	113-05-13
bound electron	113-06-04
breadth; width	113-01-20

C

calendar date	113-01-16
calendar day	113-01-15
Celsius temperature	113-04-16
Celsius temperature scale	113-04-19
centre of mass; centre of gravity (deprecated)	113-03-12
charge carrier	113-06-25
charge number; ionization number	113-05-17
charged	113-06-26
chemical element	113-05-37
clock time; standard time of day	113-01-18
closed system	113-04-02
coefficient of cubic expansion	113-04-28
coefficient of heat transfer	113-04-39
coefficient of linear expansion	113-04-27
compressibility; bulk compressibility	113-03-70
conduction band	113-06-20
conduction electron	113-06-21
convection	113-04-34
corpuscole	113-05-04
coulomb	113-02-11
couple of force	113-03-24
cross section of interaction; cross section	113-06-38
curvature	113-01-31

D

Dalton; unified atomic mass unit	113-05-24
date	113-01-12
degree Celsius	113-04-17
deionization	113-06-44
deionization rate	113-06-46
density of heat flow rate; areic heat flow rate	113-04-37
depth	113-01-23
dew point temperature	113-04-67
diameter	113-01-27
diathermic	113-04-12
diffusion	113-06-49
displacement	113-01-29
duration time (for continuous time scales)	113-01-13
dynamic friction factor	113-03-32
dynamic viscosity; viscosity	113-03-34

E

efficiency	113-03-56
electric charge	113-02-10
electron	113-05-18
electron affinity	113-06-22
electron emission	113-06-28
electron gas	113-06-07
electron-hole pair	113-06-24
electronvolt	113-03-47
elementary electric charge; elementary charge	113-05-16
elementary particle	113-05-02
energy	113-03-45
energy band	113-06-13
energy level	113-06-01
enthalpy	113-04-21
entropy	113-04-22
equilibrium state	113-04-07
Euler number	113-03-40
event	113-01-04
excitation energy	113-06-10
excited state	113-06-09

F

Faraday constant	113-02-09
Fermi energy	113-06-18
Fermi level	113-06-17
field emission cold emission	113-06-32
forbidden band; energy gap	113-06-15
force	113-03-14
force density	113-03-18
Fourier number	113-04-56
free charge carrier	113-06-27
free electron	113-06-02
Froude number	113-03-41

G

gap energy	113-06-16
generalized coordinate	113-03-73
generalized force	113-03-75

generalized momentum	113-03-77
generalized velocity	113-03-74
Gibbs free energy	113-04-23
Grashov number	113-04-42
gravitational constant	113-03-17
ground state	113-06-08
H	
heat capacity	113-04-47
heat flow rate	113-04-36
heat transfer factor	113-04-55
height	113-01-21
Helmholtz free energy	113-04-24
hole	113-06-23
homogeneous	113-02-01
hyperfine level	113-05-41
I	
impulse	113-03-20
inertia	113-03-02
inertial frame	113-03-01
inhomogeneous	113-02-02
input power	113-03-53
instant	113-01-08
instantaneous	113-01-05
internal energy	113-04-20
International Temperature Scale of 1990 (ITS)	113-04-18
ion	113-05-26
ionization	113-06-06
ionization coefficient; linear ionization	113-06-41
ionization energy	113-06-39
ionization rate	113-06-42
isentropic compressibility	113-04-32
isentropic exponent	113-04-52
isobar	113-05-40
isolated system	113-04-01
isothermal compressibility	113-04-31
isotone	113-05-39
isotope	113-05-38
isotropic	113-02-03
ITS — 90	113-04-18
J	
joule	113-03-46
K	
kinematic viscosity	113-03-35
kinetic energy	113-03-49
Knudsen number	113-03-38
L	
Lagrange function	113-03-76
length	113-01-19
length of path	113-01-28
linear density; linear mass density; lineic mass	113-03-11
linear strain	113-03-58

M

Mach number	113-03-37
macroscopic property	113-04-06
macrostate	113-04-05
mass	113-03-03
mass concentration of water	113-04-59
mass concentration of water vapour	113-04-60
mass density; density; volumic mass	113-03-07
mass flow rate	113-03-71
mass fraction of dry matter	113-04-64
mass fraction of water	113-04-63
mass ratio of water to dry matter	113-04-61
Massieu function	113-04-26
matter	113-05-05
mean free path	113-06-37
mean life	113-05-28
mechanical energy	113-03-50
metastable state	113-06-12
microstate	113-04-04
mixing ratio; mass ratio of water vapour to dry gas	113-04-62
mobility	113-06-36
modulus of compression; bulk modulus	113-03-69
modulus of elasticity; Young modulus	113-03-67
modulus of rigidity; Coulomb modulus	113-03-68
molecule	113-05-25
moment of a couple	113-03-25
moment of force	113-03-23
moment of inertia; mass moment of inertia	113-03-21
momentum	113-03-13

N

negative electric charge; negative charge	113-02-13
neutron	113-05-30
neutron excess number	113-05-35
neutron number	113-05-34
newton	113-03-15
normal stress	113-03-63
nucleon	113-05-31
nucleon number; mass number	113-05-32
nuclide	113-05-36

O

open system	113-04-03
output power	113-03-54
oxydation	113-02-15

P

particle	113-05-01
pascal	113-03-66
Peclet numbe	113-04-57
phase (of matter)	113-02-05
phase transition; phase change	113-02-06
phonon	113-05-15

photoelectric emission	113-06-31
photon	113-05-14
Plank constant	113-05-07
Plank function	113-04-25
plasma	113-06-48
positive electric charge; positive charge	113-02-12
positron	113-05-19
potential	113-03-19
potential energy	113-03-48
power	113-03-52
Prandtl number	113-04-54
pressure	113-03-65
pressure coefficient	113-04-29
primary electron emission	113-06-33
probability of ionization	113-06-40
process	113-01-06
process quantity	113-04-10
proton	113-05-28
proton number; atomic number	113-05-33
Q	
quantum	113-05-06
quark	113-05-27
quasi-free electron	113-06-03
quasi-static process	113-04-08
R	
radial distance	113-01-26
radius	113-01-25
radius of curvature	113-01-30
ratio specific heat capacity at constant volume	113-04-51
Rayleigh number	113-04-58
recombination	113-06-43
recombination coefficient	
recombination rate	113-06-45
reduced Plank constant	113-05-08
reduction	113-02-16
relative density	113-03-08
relative humidity; relative partial pressure	113-04-65
relative mass concentration of water vapour	113-04-66
relative pressure coefficient	113-04-30
relativistic mass; apparent mass (deprecated)	113-03-06
relativistic speed	113-01-35
resonance state	113-06-011
rest energy	113-03-05
rest mass; proper mass	113-03-04

revolution	113-01-45
Reynolds number	113-03-36
rotation vector	113-01-44
rotational frequency	113-01-42
S	
second axial moment of area	113-03-30
second axial moment of area	113-03-29
secondary electron emission	113-06-34
section modulus	113-03-31
shear strain	113-03-59
shear stress	113-03-64
simultaneous	113-01-09
space	113-01-02
space-time	113-01-01
specific heat capacity	113-04-48
specific heat capacity at constant pressure	113-04-49
specific heat capacity at constant volume	113-04-50
specific volume; massic volume	113-03-09
speed	113-01-33
speed of light	113-01-34
spin	113-05-09
spin magnetic quantum number	113-05-10
spin quantum number	113-05-11
standard acceleration of free fall	113-01-40
standard time	113-01-17
Stanton number; Margoulis number	113-04-44
state quantity	113-04-09
static friction factor	113-03-33
strain; deformation	113-03-57
stress	113-03-62
Strouhal number	113-03-39
subluminal speed	113-01-37
superluminal speed	113-01-36
surface coefficient of heat transfer	113-04-40
surface density; surface mass density; areic mass; grammage (deprecated)	113-03-10
surface tension	113-03-42
T	
thermal conductance	113-04-46
thermal conduction	113-04-33
thermal conductivity	113-04-38
thermal diffusivity	113-04-53
thermal insulance	113-04-41
thermal radiation	113-04-35
thermal resistance	113-04-45

thermionic emission	113-06-29
thermodynamic temperature	113-04-14
thermodynamic temperature scale	113-04-15
thickness	113-01-24
time	113-01-03
time axis	113-01-07
time interval	113-01-10
time scale	113-01-11
torque	113-03-26
U	
unified atomic mass constant	113-05-23
V	
valence band	113-06-19
valence electron	113-06-05
velocity	113-01-32
volume flow rate	113-03-72
volume strain	113-03-60
W	
watt	113-03-55
Weber number	113-03-43
weight	113-03-16
work	113-03-44
work function	113-06-35

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных документов межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного документа	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
IEC Guide 108:2006	—	*
* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного документа.		

Библиография

IEC 60050-102:2009	International Electrotechnical Vocabulary — Part 102: Mathematics — General concepts and linear algebra (Международный электротехнический словарь. Часть 102. Математика. Общие концепции и линейная алгебра)
IEC 60050-112:2010	International Electrotechnical Vocabulary — Part 112: Quantities and units (Международный электротехнический словарь. Часть 112. Величины и единицы измерения)
IEC 60050-121:1998	International Electrotechnical Vocabulary — Part 121: Electromagnetism (Международный электротехнический словарь. Часть 121. Электромагнетизм)
IEC 60050-131:2002	International Electrotechnical Vocabulary. Part 131: Circuit theory (Международный электротехнический словарь. Часть 131. Теория цепей)
IEC 60050-191:1990	International electrotechnical vocabulary. Chapter 191: dependability and quality of service (Международный электротехнический словарь. Глава 191. Надежность и качество сервиса)
IEC 60050-351:2013	International Electrotechnical Vocabulary — Part 351: Control technology (Международный электротехнический словарь. Часть 351. Технология управления)
IEC 60050-705:1995	International Electrotechnical Vocabulary. Chapter 705: Radio wave propagation (Международный электротехнический словарь. Глава 705. Распространение радиоволн)
IEC 60050-713:1998	International Electrotechnical Vocabulary — Part 713: Radiocommunications: Transmitters, receivers, networks and operation (Международный электротехнический словарь. Часть 713. Радиосвязь: передатчики, приемники, сети и работа)
ISO 8601:2004	Data elements and interchange formats — Information interchange — Representation of dates and times (Элементы данных и форматы обмена. Информационный обмен. Представление дат и времени)
ISO/IEC 80000 (все части)	Величины и единицы измерения
ISO/IEC 80000-6:2008	Quantities and units — Part 6: Electromagnetism (Величины и единицы измерения. Часть 6. Электромагнетизм)
ISO/IEC 80000-7:2008	Quantities and units — Part 7: Light (Величины и единицы измерения. Часть 7. Свет)
ISO/IEC 80000-8:2007	Quantities and units — Part 8: Acoustics (Величины и единицы измерения. Часть 8. Акустика)
ISO/IEC 80000-9:2009	Quantities and units — Part 9: Physical chemistry and molecular physics (Величины и единицы измерения. Часть 9. Физическая химия и молекулярная физика)
ISO/IEC 80000-10:2010	Quantities and units — Part 10: Atomic and nuclear physics (Величины и единицы измерения. Часть 10. Атомная и ядерная физика)
ISO/IEC 80000-12:2009	Quantities and units — Part 12: Solid state physics (Величины и единицы измерения. Часть 12. Физика твердого состояния)

BIPM, Международная система единиц измерения (СИ), 8-е издание, 2006

MPHR, P.J., TAYLOR D.N., D.B. CODATA рекомендованные значения основных физических констант; 2006. Обзор современной физики 2008б 80б 633 http://physics.nist.gov/constants

УДК 621.6:006.354

МКС 01.040.07
01.040.29

Ключевые слова: международный электротехнический словарь, вращающиеся машины, работа и испытание, двигатели

Редактор переиздания *Е.И. Мосур*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *М.В. Бучная*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 13.04.2020. Подписано в печать 03.07.2020. Формат 60×84 1/8 Гарнитура Ариал
Усл. печ. л. 6.51. Уч.-изд. л. 5,53.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru