

**В. М. ДЕНЬГУБ
В. Г. СМИРНОВ**

ЕДИНИЦЫ ВЕЛИЧИН

**СЛОВАРЬ -
СПРАВОЧНИК**



**Москва
Издательство стандартов
1990**

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аристов А.Е. Единицы физических величин. — Л.: Судостроение, 1972.
2. Беклемишев А.В. Меры и единицы физических величин. — М.: Учпедгиз, 1961.
3. Богомолов В.Ф. Единицы физических величин в машиностроении: Справ. пособие. — М.: Изд-во стандартов, 1987.
4. Болсун А.И. Краткий словарь физических терминов. — Минск; Вышэйшая школа, 1979.
5. Бурдун Г.Д. Справочник по Международной системе единиц. — 3-е изд. — М.: Изд-во стандартов, 1980.
6. Бурдун Г.Д., Калашников Н.В., Стоцкий Л.Р. Международная система единиц. — М.: Высш. школа, 1964.
7. Бурдун Г.Д., Марков Б.Н. Основы метрологии. — 3-е изд., — М., Изд-во стандартов, 1985.
8. Глебов Г.Д. Единицы физических величин в электронике. — М.: Высш. школа, 1983.
9. Голубинцев О.И. Механические величины в Международной системе единиц: Справ. пособие. — М.: Изд-во стандартов, 1983.
10. Данилов Н.И. Единицы измерений: Справ. для преподавателей физики. — М.: Учпедгиз, 1961.
11. Дозиметрия ионизирующих излучений. Терминология: Вып.85. — М.: Наука, 1973.
12. Единицы измерения и обозначения физико-технических величин: Справ. — 2-е изд. — М.: Недра, 1966.
13. Ершов В.С. Внедрение Международной системы единиц. — М.: Изд-во стандартов, 1986.
14. Зельдин Е.Г. Децибелы. — 2-е изд. — М.: Энергия, 1977.
15. Каменцева Е.И., Устюгов Н.В. Русская хронология. — 2-е изд. — М.: Высш. школа, 1975.
16. Камке Д., Кремер К. Физические основы единиц измерения: Пер. с нем. — М.: Мир, 1980.
17. Кей Дж., Леби Т. Таблицы физических и химических постоянных: Пер. с англ. — М.: Физматгиз, 1962.
18. Коэффициент перевода единиц измерений физико-технических величин. — М.: Атомиздат, 1967.
19. Международная практическая температурная шкала 1968 (МПТШ-68). — М.: Изд-во стандартов, 1976.
20. Олейникова Л.Д. Единицы физических величин в энергетике: Справ. пособие. — М.: Энергоатомиздат, 1983.
21. Политехнический словарь. — 2-е изд. — М.: Сов. энциклопедия, 1976.
22. Селешникова С.И. История календаря и хронология. — М.: Наука, 1977.
23. Сена Л.А. Единицы физических величин и их размерности. — 2-е изд. — М.: Наука, 1977.
24. Соколов В.А., Красавин А.М. Справочник мер. — М.: Внешнеторгиздат, 1960.
25. Таблицы перевода единиц измерений / Под ред. К.П. Широкова. — М.: Стандартгиз, 1963.
26. Термодинамика. Термины и буквенные обозначения величин: Сб. реком. терминов: Вып. 97. — М.: Наука, 1980.
27. Тюрин Н.И. Введение в метрологию. — 3-е изд. — М.: Изд-во стандартов, 1976.
28. Физическая оптика. Общие понятия. Терминология: Вып. 74, 79. — М.: Наука, 1970; 1980.
29. Физический энциклопедический словарь: Т. 1 — 5. — М.: Сов. энциклопедия, 1960—1966.
30. Физический энциклопедический словарь / Гл. ред. А.М. Прохоров. — М.: Сов. энциклопедия, 1983.

Деньгуб В.М., Смирнов В.Г. Единицы величин: Словарь-справочник. — М.: Изд-во стандартов, 1990. — 240 с, ил.

Единицы величин — это язык измарений. Знание единиц сегодня необходимо всем — и школьнику, и ученому с мировым именем. Предлагаемый словарь-справочник познакомит читателей с единицами, применяемыми в физике, химии, биологии, медицине, физиологии, метеорологии, промышленном производстве, теории информации, ювелирном деле, редакторской практике и др. Большое внимание уделено Международной системе единиц (СИ), ставшей основной на сегодняшний день. Приведены требования государственных стандартов и другой нормативно-технической документации к написанию наименований и обозначений единиц, к применению десятичных приставок и т. д.

Предназначен для широкого круга читателей.

Табл. 26 Ил. 4 Библиогр.: 35 назв.

Рецензенты канд. техн. наук *П.Н. Селиванов*, канд. техн. наук *Б.Н. Марков*

Д $\frac{2004010000 - 060}{085 (02) - 90}$ 36-90

Справочное издание

Виктор Михайлович Деньгуб, Валерий Георгиевич Смирнов

ЕДИНИЦЫ ВЕЛИЧИН

Словарь-справочник

Редактор **Т.Ф. Писарева**
Обложка художника **Н.Д. Уваровой**
Технический редактор **В.Н. Прусакова**
Корректоры **В.И. Варенцова, А.В. Прокофьева**

ИБ № 574

Сдано в набор 31.01.90 Подп. в печ. 19.11.90 Формат изд. 60 X 90 1/16. Бумага типографская № 2 Гарнитура Пресс Роман Печать офсетная 15,0 усл. п.л. 15,38 усл. кр.-отт. 21,36 уч.-изд. л. Тираж 136000 II з-д (106001-136000) Цена 4 р. Зак. 1887 Изд. № 10062/7

Ордена "Знак Почета" Издательство стандартов, 123557, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3.

Набрано в Издательстве стандартов на НПУ

Вильнюсская типография Издательства стандартов, Вильюс, ул. Даряус и Гирено, 39

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	4
I. Единицы величин, системы единиц, шкалы	5
I.1 Как пользоваться словарем	5
I.2. Список сокращений	5
I.3. Правила применения наименований и обозначений единиц величин	7
I.4. Размерность	17
I.5. Словарь	18
II. Международная система единиц (СИ) *	139
II.1. Основные и дополнительные единицы	139
II.2. Единицы механических величин	140
II.3. Единицы молекулярно-кинетических и термодинамических величин	148
II.4. Единицы величин, характеризующих колебания и волны	156
II.5. Единицы акустических величин	158
II.6. Единицы электрических и магнитных величин	160
II.7. Единицы оптических величин	167
II.8. Единицы величин ионизирующих излучений и ядерных реакций	174
III. Внесистемные единицы, допускаемые к применению	179
III.1. Внесистемные единицы, допускаемые к применению наравне с единицами СИ	179
III.2. Внесистемные единицы, временно допускаемые к применению	179
IV. Соотношение единиц длины, площади, объема и массы	180
IV.1. Длина	180
IV.2. Площадь	182
IV.3. Объем	185
IV.4. Масса	188
V. Формулы и определения	190
V.1. Механика	190
V.2. Молекулярная физика и термодинамика	200
V.3. Колебания и волны. Акустика	209
V.4. Электричество и магнетизм	213
V.5. Оптика	224
V.6. Атомная и ядерная физика	229
VI. Универсальные физические постоянные	235
Приложение	238
Список литературы	240

ПРЕДИСЛОВИЕ

В нашей стране на протяжении двестиго века единицы претерпели существенные изменения. В начале века применялись национальные русские меры*. В 1927 г. они были заменены на единицы метрической системы. В 1927—1934 г. в СССР был введен ряд государственных стандартов по единицам (см. приложение), которые узаконивали единицы систем СГС, МТС и МКГСС**. В 1956—1963 гг. были введены в действие новые государственные стандарты (см. приложение), в которых наряду с единицами систем СГС, МКГСС предусматривалось применение единиц Международной системы, точнее ее составных частей: систем МКС, МКСГ, МКСА, МСС***.

С 1981 г., согласно ГОСТ 8.417—81 (СТ СЭВ 1052—78) „ГСИ. Единицы физических величин“, в народном хозяйстве страны, в издательской и нормативной деятельности, в учебном процессе должны применяться единицы Международной системы единиц (СИ), а также десятичные кратные и дольные от них. Вместе с тем стандарт допускает применение ограниченного числа единиц, не входящих в СИ. Кроме того, он не распространяется на единицы физических величин, оцениваемых по условным шкалам, например, твердости (Бринелля, Виккерса, Роквелла, Шора, Мооса), светочувствительности (единицы ГОСТ), вязкости и др. Стандарт не ограничивает применение тех или иных единиц в научных исследованиях и публикациях теоретического характера в области естествознания. Следует отметить также, что вопреки требованиям ГОСТ 8.417—81 до сих пор нередко применяют единицы систем МКГСС, СГС, СГСЭ, СГСМ и т. д., а также внесистемные единицы.

При пользовании литературой, изданной до 1980 г., необходимо знать сведения о единицах, которые в настоящее время являются устаревшими. В литературе, изданной в англоязычных странах, применяют единицы британской (английской) системы мер****. Следовательно, необходимо знать соотношение этих единиц с единицами СИ.

Кроме того, в последнее время измерения как метод познания мира используют не только в традиционных областях их применения (естественных науках, технике, торговле и т. п.), но и в экономике, спорте, медицине, искусстве, при определении качества продукции и др. Даже в художественной литературе читателю могут встретиться единицы различных величин.

Несмотря на существование в нашей стране обширной литературы по единицам величин, сведения о многих единицах для большинства читателей малодоступны. Ни в одном из существующих изданий по единицам нет достаточных сведений о всей их совокупности, что нередко приводит к неправильному их применению. В связи с этим авторы словаря-справочника стремились обобщить и систематизировать имеющиеся в различных публикациях данные о наиболее широко используемых единицах величин и дать разъяснения и методические рекомендации по правильному их использованию.

Пользуясь словарем-справочником, читатель может по обозначению единицы расшифровать ее наименование и наоборот, правильно образовывать кратные и дольные единицы, узнать о происхождении наименования единицы. В словаре-справочнике приведены сведения о международной системе единиц (СИ), соотношения единиц ряда часто применяемых величин с единицами СИ, формулы для определения величин, значения универсальных (фундаментальных) констант.

* См. разд. 1.5. ст. „Система русских единиц (мер)“.

** См. разд. 1.5. ст. „Система единиц СГС“ и т. п.

*** См. разд. 1.5. ст. „Система единиц МКС“ и т. п.

**** См. разд. 1.5. ст. „Система британских мер (единиц)“.

І. ЕДИНИЦЫ ВЕЛИЧИН, СИСТЕМЫ ЕДИНИЦ, ШКАЛЫ

І.1. КАК ПОЛЬЗОВАТЬСЯ СЛОВАРЕМ

1. Статьи расположены в алфавитном порядке.

2. Сложные наименования единиц и терминов (состоящих из нескольких слов) даны в таком виде, в каком они применяются обычно на практике.

3. Если наименование единицы или термин имеет синоним, то он приводится через запятую, либо союз „или“.

4. В статьях о единицах физических величин приводятся наименование единицы (заглавие статьи), происхождение наименования (этимологическая справка), русское и (или) международное обозначение единицы, порядок ее введения со ссылкой на соответствующий пункт разд. V, определение единицы, ее размерность, применяемость в настоящее время, соотношение с другими однородными единицами и другие сведения.

5. Обозначения единиц выделяются с обеих сторон дефисами.

6. Обозначение, которое допускается применять в настоящее время, приводится в квадратных скобках.

7. Устаревшие обозначения единиц приводятся в круглых скобках.

8. Сведения о производных единицах систем СГС, МКГСС и др., а также производных внесистемных единицах, как правило, приводятся в статьях о производных единицах Международной системы (СИ).

9. В словаре применяется система ссылок; ссылки выделяются курсивом и даются в сочетании со словами „см.“, „ср.“.

10. С целью экономии места в словаре применяется система сокращений. Наряду с общепринятыми сокращениями (например, „т. е.“, „и т. д.“, „т. к.“) применяются также сокращения, установленные для данного издания (см. разд. І.2). Слова, составляющие название статьи, в тексте той же статьи обозначаются начальными буквами (например, Абсолютные практические электрические единицы — А. п. з. е.).

11. При фамилиях ученых, упомянутых в статьях (кроме русских и советских), указывается их государственная или национальная принадлежность.

І.2. СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

абс. — абсолютный
амер. — американский
англ. — английский
астр. — астрономический
ат. — атомная
атм. — атмосферный
британ. — британский
букв. — буквально
внесист. — внесистемная
вт. — вторая
в т. ч. — в том числе
г. — город, год
ГКМВ — Генеральная конференция по мерам и весам
гл. обр. — главным образом
гос-во — государство
госуд. — государственный
греч. — греческий

дат. — датский
д. б. — должно быть
др. — другие, древние
ед. — единица
иностр. — иностранный
ИСО — Международная организация по стандартизации
кв. — квадратный
к.-л. — какой-либо
к.-н. — какой-нибудь
кол-во — количество
коэф. — коэффициент
к-рый — который
куб. — кубический
лат. — латинский
лит-ра — литература
магн. — магнитный
макс. — максимальный

МАС — Международный астрономический союз
м. б. — может быть
междунар. — международный
мин. — минимальный
МКМВ — Международный комитет мер и весов
МКО — Международная комиссия по освещению
МКР — Международный конгресс радиологов
МКРЕ — Международная комиссия по радиологическим единицам и измерениям
МКСВиВП — Международная конференция по свойствам воды и водяного пара
осн. — основной
перем. — переменный
МКСВП — Международная конференция по свойствам водяного пара
МКЭ — Международный конгресс электриков
мн. — многие
мол. — молекулярный
мол. м. — молекулярная масса
мор. — морская
МСЧиПФ — Международный союз чистой и прикладной физики
МСЧиПХ — Международный союз чистой и прикладной химии
МЭК — Международная электротехническая комиссия
наз. — называемый, называется
назв. — название
наиб. — наиболее
наим. — наименее
наимен. — наименование
напр. — например
наст. — настоящий
нач. — начальный
нек-рый — некоторый
неск. — несколько
обознач. — обозначение,
обозначается
опред. — определение, определяется
техн. — технический
ПМТК — Постоянная Международная тармохимическая комиссия

пол. — половина
пост. — постоянный
практ. — практический, практически
примен. — применение
продол-ть — продолжительность
радиоакт. — радиоактивный
разл. — различный
размерн. — размерность
расп. — распад
рекоменд. — рекомендуется
рис. — рисунок
р-р, р-ры — раствор, растворы
след. — следующий
см. — смотри
собств. — собственный
сокр. — сокращение, сокращенно
ср. — средний, сравни
ст. — статья, старая
с. — страница
табл. — таблицы
тв. — твердость, твердый
тем-ра — температура
тем-рный — температурный
т. н. — так называемый
т. о. — таким образом
угл. — угловой
уд. — удельный
ур-ние — уравнение
усл. — условно, условный
устар. — устаревший
физ. — физический
ф-ла — формула
франц. — французский
ф-ция — функция
хим. — химический
числ. — числовое
ч.-л. — что-либо
ч-ца — частица
экз. — экзemplяp
ЭДС — электродвижущая сила
электр. — электрический
эл.-магн. — электромагнитный
эл-н — электрон
энергет. — энергетический
эфф. — эффективный
явл. — является
яд. — ядерный

В прилагательных и причастиях допускается отсечение частей слов „альный“, „ельный“, „ический“, „еский“, „ечный“, „овский“ и др., например, „норм.“, „значит.“, „истор.“, „тропич.“, „солн.“, „рентген.“

1.3. ПРАВИЛА ПРИМЕНЕНИЯ НАИМЕНОВАНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ ЕДИНИЦ ВЕЛИЧИН

Наименования имеют основные, дополнительные и ряд производных единиц СИ и системы СГС, а также ряд внесистемных единиц. Наименования производных единиц, не имеющих собственных наименований, являются сложными и образуются из наименований основных, дополнительных и имеющих собственные наименования производных единиц в соответствии со следующими правилами.

Если производная единица образована как произведение единиц, то ее наименование записывается через дефис. В наименованиях таких единиц склоняется только последнее слово, а также относящееся к нему прилагательное „квадратный” или „кубический”.

Если производная единица представляет частное от деления одних единиц на другие, то сначала пишут в именительном падеже наименования единиц, стоящих в числителе, а затем наименования единиц, стоящих в знаменателе, с предлогом „на”. Например, ампер на квадратный метр. Однако производные единицы, характеризующие скорость протекания процесса, пишутся с предлогом „в”. Например, метр в секунду. При склонении единиц, содержащих знаменатель, изменяется только числитель.

В наименованиях единиц площади и объема применяются прилагательные „квадратный” и „кубический”. Эти же прилагательные применяются и в случаях, когда единица площади или объема входит в производную единицу. Если же вторая или третья степень длины не представляет собой площади или объема, то в наименовании единицы должны применяться выражения „в квадрате” или „во второй степени”, „в кубе” или „в третьей степени”.

Наименования единиц, установленные в честь ученых, пишут со строчной (малой) буквы.

На основе исходных единиц с помощью приставок (табл. I.1) можно образовать десятичные дольные и кратные единицы в соответствии со следующими правилами.

При записи следует пользоваться только одной приставкой.

Приставки рекомендуется выбирать таким образом, чтобы числовые значения величин находились в пределах от 0,1 до 1000. Выбор десятичной кратной или дольной единицы диктуется прежде всего удобством ее применения.

Приставки „гекто”, „дека”, „деци”, „санти” допускается применять лишь в наименованиях кратных и дольных единиц, уже получивших широкое распространение (например, гектар, декалитр, дециметр, сантиметр).

Наименования приставок и их обозначения пишут слитно с наименованием единиц или их обозначениями, к которым они относятся.

В наименовании, соответствующем произведению единиц, приставку присоединяют к наименованию первой единицы произведения.

В наименовании, соответствующем отношению единиц, приставку присоединяют к наименованию первой единицы, входящей в числитель.

Наименования кратных и дольных единиц от единицы, возведенной в степень, следует образовывать присоединением приставок к наименованию исходной единицы.

При сложном наименовании единицы, образованном путем сочетания единиц с кратной или дольной единицей длины, площади или объема допускается применять приставки во втором и последующих множителях числителя или в знаменателе. Например, ампер-квадратный сантиметр, ватт на квадратный сантиметр.

При образовании наименования дольной или кратной единицы массы в Международной системе приставку присоединяют к наименованию „грамм”. Например, мегаграмм, но не килокилограмм.

Для обозначения единиц физических величин применяются буквы или специальные знаки (\dots° , \dots' , \dots'' , $\%$, $^\circ/_{100}$, $^\circ/_{1000}$, $^\circ\text{C}$), причем различают русские и международные (с использованием букв латинского и греческого алфавитов) обозначения (см. табл. I.2 — I.4). Одновременное применение в одном и том же издании обоих видов обозначений не допускается, за исключением публикаций по единицам физических величин.

Обозначения единиц следует применять после числовых значений величины и помещать в строку с ними без переноса на следующую строку, а также допускается применять в заголовках граф, наименованиях строк (боковиках) таблиц, пояснениях обозначений единиц величин в формулах. В тексте же следует писать полное название единиц. Не допускается помещать обозначения единиц в строку с формулами, выражающими зависимости между величинами.

Между последней цифрой и буквенным обозначением единицы оставляется пробел. Если единица обозначается специальным знаком, поднятым над строкой, то пробел не оставляется. Пример: *правильно*: 10 мА; 50%; 2°C , 90° ; *неправильно*: 10мА, 50%, 25°С; 25°С; 90° .

Обозначения единиц, названных в честь ученых, пишутся с прописной (заглавной) буквы, все остальные — со строчной.

Буквенные обозначения единиц должны печататься прямым шрифтом строчными (малыми) буквами, кроме единиц, названных в честь ученых. Это требование распространяется и на машинописные тексты, в которых (в случае отсутствия пишущих машинок с латинским и греческим шрифтами) международные обозначения единиц вписываются от руки. В соответствии с международным соглашением наклонным шрифтом (курсивом) печатают обозначения физических величин.

В обозначениях единиц точка как знак сокращения не ставится, за исключением случаев сокращения слов, которые входят в наименование единицы, но сами не являются наименованиями: например, мм рт. ст. — миллиметр ртутного столба.

Обозначения кратных и дольных единиц от единицы, возведенной в степень, следует образовывать добавлением соответствующего показателя степени к обозначению кратной или дольной от этой единицы, причем показатель означает возведение в степень кратной или дольной единицы (вместе с приставкой). Пример: $9\text{ км}^3 = 9 \cdot (10^3\text{ м})^3 = 9 \cdot 10^9\text{ м}^3$.

Буквенные обозначения единицы, входящих в произведение, следует отделять точками на средней линии как знаками умножения. В машинописных текстах допускается точку не поднимать. Допускается буквенные обозначения единиц, входящих в произведение, отделять пробелами, если это не приводит к недоразумению.

В буквенных обозначениях отношений единиц в качестве знака деления должна применяться только одна косая или горизонтальная черта. Допускается применять обозначения единиц в виде произведений обозначений единиц, возведенных в степени (положительные или отрицательные). При применении косой черты обозначения единиц в числителе и знаменателе следует помещать в строку, произведения обозначений единиц в знаменателе следует заключать в скобки. Если для одной из единиц, входящих в отношение, установлено обозначение в виде отрицательной степени (например, с^{-1} , м^{-1} , К^{-1}), применять косую или горизонтальную черту не допускается.

При указании производной единицы, состоящей из двух и более единиц, не допускается комбинировать буквенные обозначения и наименования единиц, т. е. для одних единиц приводить обозначения, а для других — наименования.

Допускается применять сочетания специальных знаков (\dots° , \dots' , \dots'' , $^\circ\text{C}$, $\%$, $^\circ/_{100}$, $^\circ/_{1000}$) с буквенными обозначениями единиц, например, $^\circ\text{C}/\text{м}$, $\dots^\circ/\text{с}$.

Обозначения единиц, совпадающие с наименованиями этих единиц, по падежам и числам изменять не следует, если они помещены после числовых значений, а также

в заголовках граф, боковиках таблиц и выводов, в пояснениях обозначений величин к формулам. К таким обозначениям относятся: бар, вар, моль, рад. Следует писать: 1 моль, 3 моль, 7 моль и т. д. Исключение составляет обозначение светового года (св. год), которое изменяется следующим образом: 1 св. год, 2, 3 и 4 св. года, 5 св. лет.

При наличии десятичной дроби в числовом значении величины обозначение единицы следует помещать после всех цифр: например, 30,59 см; 6,42°, но не 30 см, 59; 6°, 42.

При указании значений величин с предельными отклонениями следует заключать числовые значения с предельными отклонениями в скобки и обозначения единиц помещать после скобок или проставлять обозначения единиц после числового значения величины и после ее предельного отклонения, например, $(18 \pm 3)^\circ \text{C}$ или $18^\circ \text{C} \pm 3^\circ \text{C}$, но не $18 \pm 3^\circ \text{C}$.

При указании интервала или нескольких числовых значений физической величины следует приводить обозначение единицы только после последней цифры: например, от 10 до 60 кг, но не от 10 кг до 60 кг и 3, 5, 9 кг, но не 3 кг, 5 кг, 9 кг.

К наименованиям единиц и их обозначениям нельзя добавлять буквы (слова), указывающие на физическую величину или на объект, например, укм (условный квадратный метр), экм (эквивалентный квадратный метр), нм³ или Нм³ (нормальный кубический метр), тут (тонна условного топлива), % массовый (массовый процент), % объемный (объемный процент). Во всех таких случаях определяющие слова следует присоединять к наименованию величины, а единицу обозначать в соответствии со стандартом, например: эквивалентная площадь 25 м², объем газа (приведенный к нормальным условиям) 10 м³, масса топлива (условного) 50 т, массовая доля 8 %, объемная доля 5 % и т. д.

Сказанное относится в равной степени и к международным обозначениям единиц.

На измерительных приборах должны указываться только международные обозначения единиц физических величин.

Т а б л и ц а 1.1. Приставки и множители для образования десятичных кратных и дольных единиц

Наименование	Приставка		Множитель
	Обозначение		
	русское	международное	
экса	Э	E	10 ¹⁸
пета	П	P	10 ¹⁵
тера	Т	T	10 ¹²
гига	Г	G	10 ⁹
мега	М	M	10 ⁶
кило	к	k	10 ³
гекто	г	h	10 ²
дека	да	da	10
деци	д	d	10 ⁻¹
санتي	с	c	10 ⁻²
милли	м	m	10 ⁻³

Наименование	Приставка		Множитель
	Обозначение		
	русское	международное	
микро	мк	μ	10^{-6}
нано	н	п	10^{-9}
пико	п	р	10^{-12}
фемто	ф	f	10^{-15}
атто	а	а	10^{-18}

Т а б л и ц а 1.2. Русские обозначения единиц

Обозначение	Наименование	Обозначение	Наименование
А	ампер	ат	атмосфера тех- ническая
а	ампер (устар.)	ата	атмосфера абсо- лютная
а	атто; ар или сотка	ати	атмосфера избы- точная
о	ангстрем	атм	атмосфера фи- зическая
А	радиус Бора	Б	бар
a_0, a_0'	см. „ a_0^2 ”	б	барн; бар (устар.)
Ав	ампер-виток	бар	бер
ав	ампер-виток (устар.)	<u>бета-част.</u>	бета-частица в се- кунду
а. е.	астрономичес- кая единица	с	то же
А.е.м.	атомная единица массы (устар.)	β/c	био
в.е.м.	атомная единица массы	Би	био (устар.)
в.е.э.	атомная единица энергии	Био	бит
аком	аком или акусти- ческий ом	бит	беккерель
<u>альфа-част.</u>	альфа-частица в	Бк	бод
с	секунду	бод	британская тепло- вая единица
а/с	то же	Б.Т.Е.	биллиэлектрон- вольт
асб	апостильб	БзВ	бэр
		бэр	вольт
		В	век; вольт (устар.)
		в	

Обозначение	Наименование	Обозначение	Наименование
В · А	вольт-ампер	дал	декалитр
в · а	вольт-ампер (устар.)	дБ	децибел
вар	вар или вольт-ампер реактивный	дек	декеда
Вб	вебер	Дж	джоуль
вб	вебер (устар.)	дж	джоуль (устар.)
Вт	ватт	дин	дина
вт	ватт (устар.)	дн	дина (устар.)
Г	генри; гига; грамм-сила (устар.)	дм	дециметр
г	грамм; гекто; год (устар.)	дптр	диоптрия
га	гектар	дп	диоптрия (устар.)
Гал	гал	Зв	зиверт
г-атом	грамм-атом (устар.)	и	инерта
<u>гамма-квант</u>	гамма-квант в секунду	икс-ед.	икс-единица
с	то же	К	ке́львин
γ/с	то же	к	кипо; кулон (устар.)
Гб	гильберт	кал	калория
гб	гильберт (устар.)	кар	карет
г-ион	грамм-ион (устар.)	кв	квадрат
Гй	грэй (устар.)	кГ	килограмм-сила (устар.)
г-мол	грамм-молекула	кГм	килограмм-сила-метр или килограммометр (устар.)
Гн	генри	кг	килограмм
гн	генри (устар.)	кгс	килограмм-сила
год	год	кд	кандела
гон	метрический градус	Кз	ке́йзер
Гр	грэй	Ки	кюри
град	град; градус (устар.)	ккал	килокалория
Гс	гаусс	Кл	кулон; клаузиус
гс	гаусс (устар.)	кп	килопонд
Гц	герц	кюри	кюри
гц	герц (устар.)	л	литр
г-экв	грамм-эквивалент	л · ат	литр-атмосфера
γ-экв	гамма-эквивалент	л · атм	литр-атмосфера
Д	дарси; дебай; диоптрия	Лб	ламберт
д	деци	лк	люкс
да	дека	лм	люмен
		лмб	ламбда
		л. с.	лошадиная сила
		М	мега
		м	метр; милли

Обозначение	Наименование	Обозначение	Наименование
мехе	махе	Ом	ом
м вод. ст.,	метр водяного	ом	ом (устар.)
м Н ₂ О	столба	П	пуаз; пета
магн	магн	п	пико; понд
мг-экв	миллиграмм-эквивалент	Па	паскаль
мг · %	миллиграмм-процент	пз	пьеза; пуаз (устар.)
мес	месяц	пк	парсек
мехом	механический ом	пс	парсек (устар.)
мин	минута	Р	рентген
мк	микро, микрон	р	рентген (устар.)
мкм	микрон	рад	радиан; рад
мкмк	микромикро, микромикрон	расп./с	распад в секунду
Мкс	максвелл	Рд	резерфорд
мкс	максвелл (устар.)	ре	ре или обратный пуаз
млн ⁻¹	миллионная доля (часть)	Рез	резерфорд (устар.)
мм	миллиметр	рлк	радлюкс
мм вод. ст.,	миллиметр водяного столба	румб	румб
мм Н ₂ О	миллиметр ртутного столба	рф	радфот
мм рт. ст.,	миллиметр ртутного столба	рэб	бэр
мм Hg	морская миля	рэф	физический эквивалент рентгена
м. миля	милли микро; миллимикрон или микромиллиметр	с	секунда; санти
ммк	обратный ом	сав	савар
мо	моль	сб	стильб
моль	ньютон	св	свеча
Н	ньютон (устар.);	св. год	световой год
н	нано	с. е.	стронциевая единица
нат	нат	сек	секунда (устар.)
нед	нед	сим	сименс (устар.)
нейтрон/с;	нейтрон в секунду	См	сименс
п/с		см	сантиметр
нм ³	нормальные кубические метры; кубический нанометр	см вод. ст.,	сантиметр водяного столба
Нп	непер	см Н ₂ О	
нп	непер (устар.)	см рт. ст.	сантиметр ртутного столба
нт	нит	см Hg	стен
об	оборот	см	стенметр
окт	октава	снм	стокс
		Ст	стокс (устар.)
		ст	стат на литр
		стат/л	стерадиан (устар.)
		стер, стерад	стандартные кубические метры
		ст. м ³	стерадиан
		ср	

Обозначение	Наименование	Обозначение	Наименование
сут	сутки	ф · Лб	фот-ламберт
с · ч	сило-час	фон	фон
Т	тера; тесла	фр	франклин
т	тонна	фрг, фриг	фригория
т. в.	третиевая единица	фэр	физический эквивалент рентгена
текс	текс	ц	центнер
т. в. м.	техническая единица массы	ц.е.	цезиевая единица
Тл	тесла	ч	час
тл	тесла (устар.)	част./с	частица в секунду
тм	термия	Э	экса; эрстед;
тор	торр		эман; этвеш
тс	тонна-сила	з	эрг (устар.)
уз	узел	эВ	электронвольт
ф	фарад (фарада); ферми	эв	электронвольт (устар.)
ф	фарда (устар.); фемто; фот	эрг	эрг

Таблица 1.3. Русские и международные обозначения единиц

Обозначение	Наименование	Обозначение	Наименование
...°	градус	□°	квадратный градус
...° Be	градус Боме	%	процент
...° Baume		‰	промилле
...° C	градус Цельсия	‰	процентмилле
...° VU	градус условной вязкости, градус	°/...	прямой угол
...° E	Энглера	...	минута; дюйм
...° F	градус Фаренгейта	g	метрический градус
...° R	градус Реомюра, Ранкина	с	метрическая минута; метрическая секунда
...° Rank	градус Ранкина	сс	секунда
...° Tw	градус Твэддела	"	секунда; фут
		... "	градус или секунда Сейболта

Т а б л и ц а 1.4. Международные обозначения единиц

Обозначение	Наименование	Обозначение	Наименование
A	ампер	cm	сантиметр; круговой мил
a	ар или сотка;	c. mil	круговой мил
Å	ангстрем	СНИ	стоградусная
a_0	радиус Бора	cord	тепловая единица
a_0^2	см. „ a_0^2 ”	ct	корд
ac	акр	cwt	центнер
acohm	аком или акустический ом	D	дарси; диоптрия
amu	атомная единица массы	d	даци; сутки
asb	апостильб	da	дека
At	ампер-виток	dal	декалитр
atm	атмосфере техническая	dB	децибел
Atm, atm	атмосфере физическая	deg	градус
AY	астрономическая единица (устар.)	dlg	децилог
aw	ампер-виток (устар.)	dm	дециметр; драхма
B	бел	dn	драхма; дина (устар.)
b	барн	E	экса; эйнштейн; эман
bar	бар	e	эрг (устар.); атомная единица массы
bbi	баррель	erg	эрг
Bi	био	eV	электронвольт
Bio	био (устар.)	F	фарад (фареда); ферми; фарадей
bit	бит	f	фареда (устар.); фемто
Bq	беккерель	fath	фатом
Btu, BTU	британская тепловая единица	f ^t	фут
Btu mean,	средняя тепловая	f ^t H ₂ O	фут водяного
BTU mean	единица британская	f ^t Hg	фут ртутного
bu	бушель	fur	столба
C	кулон	G	фарлонг
c	санти	g	гига; грамм-сила
cab	кабелтов	(устар.)	
Cal, cal	калория	g	грамм
cd	кандела; свеча;	Gal	гал
	корд	gal	галлон
Ci	кюри	Gb	гильберт
cl	калибр	gf	грамм-сила
ch	чайн	gi	джиль

Обозначение	Наименование	Обозначение	Наименование
gr	гран	lgr	линия большая
grad	градус (устар.)	li	линк
Gs	гаусс	lm	люмен
Sy	грэй	lx	люкс
H	генри	ly	световой год
h	гекто; час	M	мега; мираи (устар.)
ha	гектар	m	метр; милли
hand	хэнд	m ⁻¹	диоптрия
HB	число твердости по Бринеллю	m _u	атомная единица массы (устар.)
HK	свеча Гефнера	ME	махе
HP	лошадиная сила английская	mgn	магн
HR	число твердости по Роквеллу	mg · %	миллиграмм-про- цент
HV	число твердости по Виккерсу	m H ₂ O	метр водяного столба
Hz	герц	m Hg	метр ртутного столба
i	инерта	mi	миля
in	дюйм	mil	мил
in H ₂ O	дюйм водяного столба	mile	миля
J	джоуль	min	минута; миним
K	кельвин	at	миллиметр
k	кило	mm H ₂ O	миллиметр во- дяного столба
kcal	килокалория	mm Hg	миллиметр ртут- ного столба
kG	килограмм-сила (устар.)	mol	моль
kGm	килограмм-сила- метр или кило- граммометр (устар.)	mole	моль, грамм-мо- лекула (устар.)
kg	килограмм	Mx	Максвелл
kgf	килограмм-сила	m μ	милли микро (устар.) милли-
kn	узел		микрон или мик- ромиллиметр (устар.)
kp	килопوند		
L	ламберт; литр	N	ньютон
l	литр; линия	n	нано; непер (устар.)
l · at	литр-атмосфера техническая	n. league	морская лига
l · atm	литр-атмосфера физическая	Np	непер
Lb	ламбарт	nt	нит
lb	фунт	n/s	нейтрон в секун- ду
lbf	фунт-сила	Oe	эрстед
league	лига	oz	унция

Обозначение	Наименование	Обозначение	Наименование
ozf	унция-сила	Sv	зиверт
P	пета; пуаз	T	год; тера; тесла
p	пико; понд;	t	тонна
	пуаз (устар.)	tex	текс
Pa	паскаль	Tf, tf	тонна-сила
pc	парсек; пек	th	термия
pdl	паундаль	ton	тонна
ph	фот	tonn	торр
phon	фон	u	урановая единица;
phryg	фригория		атомная единица
ppm	миллионная доля		массы
	(часть)	UA	астрономическая
PS	лошадиная сила		единица
pt	пинта		(устар.)
pwt	пенивейт	u. a.	астрономическая
pz	пьеза; пуаз		единица
	(устар.)	V	вольт
q	центнер	var	вольт-ампер реактивный
qr	квартер		ватт
qt	кварта	W	ватт
R	рентген; резерфорд	Wb	вебер
		wb	вебер (устар.)
rad	радиан; рад	X	икс-единица
Rd	резерфорд	XU	икс-единица
	(устар.)		(устар.)
rd	рад	yd	ярд
rem	бэр	yr	год
rep	физический эквивалент рентгена	a/s	альфа-частица в секунду
		β/s	бета-частица в секунду
rlx	радлюкс	γ	гамма
rph	редфот	γ/s	гамма-квант в секунду
Ry	ридберг	λ	лямбда
S	сименс	μ	микро; молярный магнетон
s	секунда		
Sav	савар	μ_B	магнетон Бора
sb	стильб	μ_N	ядерный магнетон
scr	скрупул	μn	микрон
sec	секунда (устар.)	μm	микромикро
slug	слэг	πa_0^2	см. „ πa_0^2 ”
sn	стен	Ω	ом;
srnm	стен-метр		ом механический
st	стерadian		
St	стокс		
sr	стерadian		
ster, sterad	стерadian (устар.)		

1.4. РАЗМЕРНОСТЬ

В системах единиц физических величин важную роль играет размерность.

Размерностью называют символическое (буквенное) обозначение зависимости производных величин (или единиц) от основных.

Пусть какая-либо физическая величина X выражается через длину L , массу M и время T (являющихся основными величинами в системе единиц типа LMT) формулой

$$X = f(L, M, T). \quad (1.1)$$

Можно показать, что результаты измерений будут независимы от выбора единиц в том случае, если функция f будет однородной функцией длины, массы и времени. Рассмотрим простейший частный случай, когда

$$X = L^\alpha M^\beta T^\gamma. \quad (1.2)$$

В этом случае принято говорить, что размерность (dimension) величины X выражается формулой

$$\dim X = L^\alpha M^\beta T^\gamma \quad (1.3)$$

Данная формула, показывающая как производная величина связана с основными величинами, называется формулой размерности.

Так как всякая величина может быть представлена как произведение ее числового значения $\{X\}$ на единицу $[X]$:

$$X = \{X\} [X], \quad (1.4)$$

то можно формулу (1.2) представить в виде

$$\begin{aligned} \{X\} [X] &= \{L\}^\alpha \{M\}^\beta \{T\}^\gamma \times \\ &\times [L]^\alpha [M]^\beta [T]^\gamma. \end{aligned} \quad (1.5)$$

Равенство величин в этой формуле распадается на два равенства: равенство числовых значений

$$\{X\} = \{L\}^\alpha \{M\}^\beta \{T\}^\gamma. \quad (1.6)$$

и равенство единиц

$$[X] = [L]^\alpha [M]^\beta [T]^\gamma. \quad (1.7)$$

Сопоставляя формулу (1.6) с формулой (1.7), мы убеждаемся в том, что связь производной единицы с основными аналогична связи производной величины с основными величинами.

Размерность служит качественной характеристикой величины и, как показано в формуле (1.3), выражается произведением степеней основных величин, через которые может быть выражена. Так, размерность работы A в системе типа LMT :

$$\dim A = L^2 MT^{-2}$$

Принятые обозначения размерностей величин:

Величина	Размерность
Длина	L
Масса	M
Время	T
Сила электрического тока	I
Термодинамическая температура	Θ
Количество вещества	N
Сила света	J
Сила, вес (система МКГСС)	F

I.5. СЛОВАРЬ

a_0 — см. *радиус Бора*.

a_0^2 — (читается „а-ноль в квадрате“, где a_0 — радиус Бора) — единица эффективных поперечных сечений яд. процессов, применяемая в яд. физике: $1 a_0^2 = 2,80028 \times 10^{-21} \text{ м}^2$.

Абсолютная гауссова (электромагнитная, электростатическая) система — см. *система СГС*.

Абсолютные практические электрические единицы были предложены Комитетом по электрич. эталонам Британ. ассоциации для развития науки. В качестве основы для построения системы единиц была использована система СГСМ, а размеры практ. ед. были выбраны такими кратными и дольными ед. СГСМ, чтобы они были удобны для практ. измерений. I МКЭ (1881 г.) принял систему А.п.э.е. для практ. нужд. В основу системы были положены: ед. сопротивления — ом (первоначально наз. омада), равный 10^9 ед. сопротивления СГСМ; ед. электродвижущей силы (здс) — вольт, равный 10^8 ед. ЭДС СГСМ. Через ом и вольт определялись ед. силы тока — ампер, ед. кол-ва электричества — кулон и ед. емкости — фарада. Множители 10^9 для ома и 10^8 для вольта были выбраны с целью приблизить значение новых ед. к наиболее распространенным в то время на практике ртутной ед. сопротивления Сименса, равной сопротивлению столба ртути длиной 100 см и поперечным сечением 1 мм^2 , и ЭДС элемента Даниеля, близкой к одному вольту.

В 1884 г. Международная конференция установила, что практ. ед. силы тока — ампер — равна 0,1 ед. силы тока СГСМ, и приняла ее в качестве второй основной ед. (первой основной ед. был выбран ом), а вольт, кулон и фарада определила как производные ед. В 1889 г. II МКЭ дополнил систему тремя ед.: джоулем (ед. энергии, равная 10^7 ед. СГСМ), ваттом (ед. мощности, равная 10^7 ед. СГСМ), квадрантом (ед. индуктивности, равная 1 ед. СГСМ; позднее наимен. заменено на генри). В дальнейшем были добавлены др. ед. При изготовлении эталонов для теоретически установленных А.п.э.е. возникли значительные трудности. В связи с этим было принято решение о введении новых практ. электр. ед., получивших назв. международных электрических единиц. Введены они были МКЭ в 1893 г. Начиная с 1928 г., в связи с возросшей к этому времени точностью электр. измерений, стал обсуждаться вопрос о переходе вновь к системе А.п.э.е. В 1933 г. VII ГКМВ санкционировала этот переход и наметила осуществить его в 1940 г., но этому помешала вторая мировая война. Переход к А.п.э.е. был осуществлен в 1948 г., в СССР в соответствии с „Положением об электрических и магнитных величинах 1948 г.“ (Соотношение между А.п.э.е. и междунар. ед. см. *Междунар. электр. ед.*) А.п.э.е. вошли в число ед. системы МКСА, а вместе с последней и в Международ. систему ед. (СИ).

Абсолютные системы единиц — системы, к-рые содержат ограниченное число основных ед. физ. величин, а все остальные ед. системы определяются как производные от основных. При определении производной ед. к-л. физ. величины в А.с.е. исходят из ф-лы, выражающей зависимость между этой величиной и другими величинами, ед. к-рых являются основными или выражены через основные. При этом в ф-ле коэф. пропорциональности обычно полагают равным единице.

Первые А.с.е. были введены в 1832 г. К. Ф. Гауссом, причем в качестве основных он принял ед. длины — миллиметр, массы — миллиграмм, времени — секунду. Поэтому часто название А.с.е. применяют в более узком смысле по отношению к системам, в к-рых за основные приняты ед. длины, массы и времени, а иногда и в еще более узком смысле — по отношению к СГС системам ед., т. е. к системам, в к-рых за основные ед. приняты сантиметр, грамм, секунда. В электротехнике абсолютными единицами называли иногда ед. системы МКСА. В наст. время термин А.с.е. следует считать устаревшим.

Аком, акустический ом — см. *паскаль-секунда на кубический метр*.

Акр — см. разд. IV.2.

Акр-фут — см. разд. IV.3.

Альфа-частица в минуту (секунду) — см. *секунда в минус первой степени*.

Альфа-частица в секунду на квадратный метр (свитиметр) — см. *секунда в минус первой степени — метр в минус второй степени*.

Ампер — [А; A], (а) — единица силы электрического тока, магнитного потенциала, разности магнитных потенциалов и магнитодвижущей силы в СИ, (МКСА); ед. силы тока относится к числу основных ед. систем, размерн. обознач. символом I. Ед. названа в честь франц. физика А. М. Ампера (1775—1836 гг., A. M. Ampere).

Впервые ед. под названием „ампер“ была введена в 1881 г. (см. *абсолютные практ. электр. единицы*). В 1893 г. были узаконены международные электр. единицы в числе к-рых был и ампер. В 1948 г. вновь были введены абс. практ. электр. ед. Абс. ампер совпадает с ампером в СИ, (МКСА):

1) определение ед. силы тока СИ, (МКСА) основано на законе Ампера (см. разд. V.4, ф-лу V.4.1). Ампер равен силе неизменяющегося тока, к-рый при прохождении по двум параллельным прямолинейным проводникам бесконечной длины и ничтожно малой площади кругового поперечного сечения, расположенным в вакууме на расстоянии 1 м один от другого, вызвал бы на каждом участке проводника длиной 1 м силу взаимодействия, равную $2 \cdot 10^{-7}$ Н. Данное опред. ампера было принято МКМВ в 1946 г. и одобрено IX ГКМВ в 1948 г. К применению рекоменд. кратные и дольные ед.: килоампер — [кА; kA], миллиампер — [мА; mA], микроампер — [мкА; μ A], наноампер — [нА; nA], пикоампер — [пА; pA]. (См. *единица силы электрического тока СГС*) $1 \text{ А} = 10^{-3} \text{ кА} = 10^3 \text{ мА} = 10^6 \text{ мкА} = 10^9 \text{ нА} = 10^{12} \text{ пА} = 2,997925 \times 10^{10} \text{ ед. СГС}$, $\text{СГСЭ} = 0,1 \text{ ед. СГСМ}$, $\text{СГСЭ} = 0,1 \text{ Би} = 2,997925 \cdot 10^9 \text{ Фр/с}$.

2) по ф-ле V.4.78 (разд. V.4) при $I = 1 \text{ А}$ имеем $F = 1 \text{ А}$. Ампер равен магнитодвижущей силе вдоль замкнутого контура, сцепленного с контуром постоянного тока силой 1 А.

3) по ф-ле V.4.82 (разд. V.4) при $H = 1 \text{ А/м}$, $l = 1 \text{ м}$ имеем $U_m = 1 \text{ А}$. Ампер равен разности магнитных потенциалов двух эквипотенциальных поверхностей магнитостатического равномерного поля напряженностью 1 А/м при расстоянии между поверхностями в 1 м.

К применению рекоменд. кратная и дольная ед. F , U_m : килоампер — [кА; kA], миллиампер — [мА; mA]. Для ед. магнитодвиж. силы и разности магн. потенциалов СИ, (МКСА) применяли назв. „ампер-виток (ампервиток)“ — (Ав, ав, Ат, аw), но официально оно узаконено не было и в наст. время явл. устаревшим. Ед. F , U_m СГС, СГСМ: гильберт — [Гб; Gb]; ед. СГСЭ собст. наимен. и обозн. не имеет; ед. СГСБ: био — [Би; Bi]; ед. СГСФ: франклин в секунду — [Фр/с; Fr/s]. Наимен. „гильберт“

для ед. СГС было принято на сессии МЭК в 1930 г. в честь англ. ученого В. Гильберта (1544—1603 гг., W. Gilbert). Размерн. в СИ — I, СГС, СГСМ — $L^{1/2} M^{1/2} T^{-1}$; СГСЭ — $L^{3/2} M^{1/2} T^{-2}$; $1 \text{ А} = 1,25664 \text{ Гб} = 3,7673 \cdot 10^{10} \text{ ед. СГСЭ}$; $1 \text{ Гб} = 0,795775 \text{ А} = 1 \text{ Би} = 2,997925 \cdot 10^{10} \text{ ед. СГСЭ}$; $1 \text{ ед. СГСЭ} = 1 \text{ Фр/с} = 2,65442 \cdot 10^{-11} \text{ А}$.

Ампер-виток — см. *ампер*.

Ампер-виток на метр (сантиметр) — см. *ампер на метр*.

Ампер-квадратный метр — $[A \cdot m^2; A \cdot m^2]$ — единица магнитного момента электр. тока (амперовского), магнитного момента частицы или нуклона, магнетона Бора (ф-ла V.6.35 в разд. V.6), ядерного магнетона (ф-ла V.6.36 в разд. V.6) в СИ. По ф-ле V.4.62 (разд. V.4) при $I = 1 \text{ А}$, $S = 1 \text{ м}^2$ имеем $p_m = 1 \text{ А} \cdot \text{м}^2$. $1 \text{ А} \cdot \text{м}^2$ равен магн. моменту электр. тока силой 1 А, проходящего по лежащему в плоскости контуру, охватывающему площадь 1 м².

Ед. можно ввести и по ф-ле V.4.64 (разд. V.4). При $M_{\text{max}} = 1 \text{ Н} \cdot \text{м}$, $B = 1 \text{ Тл}$ имеем $p_m = 1 \text{ Н} \cdot \text{м/Тл} = 1 \text{ Дж/Тл} = 1 \text{ А} \cdot \text{м}^2$. $1 \text{ А} \cdot \text{м}^2$ равен моменту контура, к-рый в магнитном поле с индукцией 1 Тл испытывает максимальный вращающий момент, равный 1 Н · м. Ед. нередко наз. джоуль на теслу — [Дж/Тл; J/T]. Внесист. ед. тех же величин: ампер-кв. сантиметр — $[A \cdot \text{см}^2; A \cdot \text{см}^2]$. Ед. СГС, СГСМ наз. „эргна гаусс“ — [эрг/ГС; эрг/Gs]; однако наимен. узаконено не было и не явл. общепринятым. Ед. СГСЭ собств. наимен. и обознач. не имеет. Размерн. в СИ — $L^2 I$; СГС, СГСМ — $L^{3/2} M^{1/2} T^{-1}$; СГСЭ — $L^{5/2} M^{1/2} T^{-2}$. $1 \text{ А} \cdot \text{м}^2 = 10^4 \text{ А} \cdot \text{см}^2 = 10^3 \text{ ед. СГС} = 2,997925 \cdot 10^{13} \text{ ед. СГСЭ}$; $1 \text{ ед. СГС} = 1 \text{ ед. СГСМ} = 10^{-3} \text{ А} \cdot \text{м}^2 = 2,997925 \cdot 10^{10} \text{ ед. СГСЭ}$; $1 \text{ ед. СГСЭ} = 3,33564 \cdot 10^{-14} \text{ А} \cdot \text{м} = 3,33564 \cdot 10^{-11} \text{ ед. СГС}$.

Ампер-квадратный метр на джоуль-секунду — см. *радиан в секунду на теслу*.

Ампер на ватт — см. разд. II.7, л. 30.

Ампер на вебер — см. *генри в минус первой степени*.

Ампер на квадратный метр — см. разд. II.6, л. 3.

Ампер на квадратный метр-кельвин в квадрате — см. разд. II.6, п. 26.

Ампер на килограмм — $[A/kg; A/kg]$ — единица мощности экспозиционной дозы рентгеновского и гамма-излучения (фотонного) в СИ. По ф-ле V.6.22 (разд. V.6) при $\Delta X = 1 \text{ Кл/кг}$, $\Delta t = 1 \text{ с}$ имеем $X = 1 \text{ А/кг}$. 1 А/кг равен мощности экспозиционной дозы фотонного излучения, при к-рой за 1 с создается экспозиционная доза 1 Кл/кг. Ед. СГС собств. наимен. и обознач. не имеет. Размерн. в СИ — $M^{-1} I$; СГС — $L^{3/2} M^{-1/2} T^{-2}$. Устаревшие внесист. ед.: рентген в секунду (минуту, час) — [P/c; R/s], [P/мин; R/min], [P/ч; R/h]; нед в секунду — [нед/с; —] — для нейтронного излучения. $1 \text{ А/кг} = 2,997925 \cdot 10^6 \text{ ед. СГС} = 3,87672 \cdot 10^3 \text{ P/c} = 2,3258 \cdot 10^5 \text{ P/мин} = 1,39548 \cdot 10^9 \text{ P/ч}$; $1 \text{ ед. СГС} = 3,33564 \cdot 10^{-7} \text{ А/кг} = 1,293 \cdot 10^{-3} \text{ P/c}$; $1 \text{ P/c} = 2,58 \cdot 10^{-4} \text{ А/кг}$; $1 \text{ P/мин} = 4,3 \cdot 10^{-6} \text{ А/кг}$; $1 \text{ P/ч} = 7,166 \cdot 10^{-8} \text{ А/кг}$; $1 \text{ нед/с} = 3,33564 \cdot 10^{-10} \text{ А/кг}$ (См. РД 50—454—84).

Ампер на люмен — см. разд. II.7, л. 30.

Ампер на метр — $[A/m; A/m]$ — единица линейной плотности электрического тока, напряженности магнитного поля и намагниченности (интенсивности, вектора намагниченности) в СИ: 1) по ф-ле V.4.5 (разд. V.4) при $I = 1 \text{ А}$, $l = 1 \text{ м}$ имеет $j = 1 \text{ А/м}$. 1 А/м равен линейной плотности электр. тока, при к-рой сила тока, равномерно распределенного по сечению тонкого листового проводника шириной 1 м, равна 1 А. К применению рекоменд. кратные ед.: килоампер на метр — $[kA/m; kA/m]$, ампер на сантиметр (миллиметр) — $[A/cm; A/cm]$, $[A/mm, A/mm]$. Ед. СГС, СГСЭ, СГСМ собств. наимен. и обознач. не имеют. Размерн. в СИ — $L^{-1} I$; СГС, СГСЭ — $L^{1/2} M^{1/2} T^{-2}$; СГСМ — $L^{-1/2} M^{1/2} T^{-1}$. $1 \text{ А/м} = 10^{-3} \text{ кА/м} = 10^{-3} \text{ А/мм} = 10^{-2} \text{ А/см} = 2,997925 \cdot 10^7 \text{ ед. СГС} = 10^{-3} \text{ ед. СГСМ}$; $1 \text{ ед. СГС} = 1 \text{ ед. СГСЭ} = 3,33564 \cdot 10^{-6} \text{ А/м} = 3,33564 \cdot 10^{-11} \text{ ед. СГСМ}$; $1 \text{ ед. СГСМ} = 10^3 \text{ А/м}$; 2) по ф-ле V.4.73 (разд. V.4) при $I = 1 \text{ А}$, $R = 0,5 \text{ м}$ или при $I = 2 \text{ А}$, $R = 1 \text{ м}$ имеем $H = 1 \text{ А/м}$.

1 А/м равен напряженности магнитного поля в центре кольца, радиус к-рого равен 0,5 м (1 м), обтекаемого током силой 1 А (2 А); по ф-ле V.4.74 (разд. V.4) при $I = 1/n$ А, $N/l = n^{-1}$ имеем $H = 1$ А/м. 1 А/м равен напряженности магнитного поля в центре длинного соленоида с равномерно распределенной обмоткой, по к-рой проходит ток силой $1/n$ А; по ф-ле V.4.72 (разд. V.4) при $I = 1$ А, $r = 1/(2\pi)$ м имеем $H = 1$ А/м. 1 А/м равен напряженности магн. поля на расстоянии $1/(2\pi)$ м от бесконечного прямолинейного проводника бесконечно малого кругового сечения, по к-рому течет ток силой 1 А. К применению рекоменд. кратные ед.: килоампер на метр — [кА/м; кА/м], ампер на сантиметр (миллиметр) — [А/см; А/см], [А/мм; А/мм]. Устаревшие наимен. этих ед.: „ампер-виток на метр (сантиметр, миллиметр)“ — [А · в/м; Ат/м], [А · в/см; Ат/см], [А · в/мм; Ат/мм]. Ед. СГСЭ собств. наимен. и обозн. не имеет; ед. СГС, СГСМ: эрстед — [Э; Ое], (э, эрст). Наимен. было принято сессией МЭК в 1930 г. в честь дат. физика Х. К. Эрстеда (1777—1851 гг., Н. С. Oersted). Размеры. в СИ — L^{-1} I; СГС, СГСМ — $L^{-1/2} M^{1/2} T^{-1}$; СГСЭ — $L^{1/2} M^{1/2} T^{-2}$. СССР вносил в МЭК предложение о присвоении ед. H в СИ наимен. „ленц“ в честь русского физика Э. Х. Ленца (1804—1865 гг.), однако оно принято не было. 1 А/м = 10^{-3} кА/м = 10^{-3} А/мм = 10^{-2} А/см = $1,25664 \cdot 10^{-2}$ Э = $3,7673 \cdot 10^8$ ед. СГСЭ = $1,25664 \cdot 10^3$ γ; 1 Э = $79,5775$ А/м = $2,997925 \cdot 10^{10}$ ед. СГСЭ; 1 ед. СГСЭ = $2,65442 \cdot 10^{-9}$ А/м = $3,33564 \cdot 10^{-11}$ Э; 3) По ф-ле V.4.86 (разд. V.4) при $p_m = 1$ А · м², $V = 1$ м³ имеем $J = 1$ А/м. 1 А/м равен намагничности, при к-рой вещество объемом 1 м³ имеет магнитный момент 1 А · м². К применению рекоменд. те же кратные ед., что и в п. 2. Ед. СГС, СГСЭ, СГСМ собств. наимен. и обознач. не имеют. Размерн. ед. J та же, что и в п. 2 для ед. H . 1 А/м = 10^{-3} кА/м = 10^{-3} А/мм = 10^{-2} А/см = 10^{-3} ед. СГС = $2,997925 \cdot 10^7$ ед. СГСЭ; 1 ед. СГС = 1 ед. СГСМ = 10^3 А/м = $2,997925 \cdot 10^{10}$ ед. СГСЭ; 1 ед. СГСЭ = $3,33564 \cdot 10^{-8}$ А/м = $2,33564 \times 10^{-11}$ ед. СГС.

Ампер-секунда — см. *кулон*.

Ампер-час — [А · ч; А · h] — внесист. единица электр. заряда (количества электричества). Применяется для измерения электр. заряда химических источников элект. тока, в т. ч. аккумуляторов (неудачное, но очень распространённое наимен. „емкость аккумуляторов“). 1 А · ч равен электр. заряду, проходящему через поперечное сечение проводника за 1 ч при силе постоянного тока 1 А. Ед. допускается применять наравне с ед. СИ. 1 А · ч = $3,60 \cdot 10^3$ Кл.

Английская лошадиная сила, английская паровая лошадь — см. *лошадиная сила*.

Английская термическая (паровая) единица — см. *британская тепловая единица*.

Ангстрем — [Å; Å] — устаревшая внесист. единица длины, равная 10^{-10} м. Применялась гл. обр. при измерении длин волн в оптике, а также линейных величин, характеризующих атом. Названа ед. в честь швед. ученого А. И. Ангстрема (1814—1874 гг., А. J. Ångström), предложившего ее в 1868 г. 1 Å = 10^{-10} м = 10^{-8} см = $0,1$ нм = 10^2 Ф = $9,9794 \cdot 10^2$ икс-ед.

Ансырь (русский фунт) — старая русская мера (ед.) веса, массы. А. начали применять в 16 в. и приравняли 128 золотникам (546 г). После 16 в. равен 96 золотникам (409,51 г), что совпадает с фунтом. В 18 в. А. выходит из употребления.

Апостильб (от греч. apostilbo — сверкаю, сияю) — [асб; asb] — устаревшая внесист. единица яркости поверхности, светящейся за счет рассеянного света. 1 асб равен яркости идеально белой поверхности, освещенности к-рой равна 1 лк. 1 асб = $1/\pi$ = $0,31831$ кд/м² = $3,1831 \cdot 10^{-5}$ сб = $0,995025$ асб (старый, до 1948 г., см. *кандела*); 1 асб (старый) = $0,31831$ св/м² = 10^{-4} Лб = $0,31990$ кд/м².

Ар или сотка (франц. are, от лат. area — площадь) — [а; а] — внесист. единица площади. Применяется для измерения площадей на поверхности земли в земледелии. 1 а равен площади квадрата со стороной 10 м. Ранее говорили, что 1 а равен

квадратному декаметру. При этом ар подразделяли на 100 центиаров. Ар был введен в качестве ед. площади *метрической системы мер*. $1 \text{ а} = 100 \text{ м}^2 = 10^6 \text{ см}^2 = 10^{-2} \text{ га}$.

Аршин — старая русская мера (ед.) длины. Заимствован на Востоке и был введен в систему русских мер длины около 1550 г. (при И. Грозном). Наимен. обычно производят от наимен. турец. меры длины „аршим“. Есть однако и др. точки зрения. А. вытеснил в торговле локоть и поэтому его иногда называли „локоть большой“. Во второй пол. 16 в. проник в текстильную промышленность. В 16—17 вв. делился на 4 четверти и был равен 72 см (27 англ. дюймам). В 18 — нач. 20 вв. $1 \text{ А.} = 28 \text{ дюйма} = 16 \text{ вершкам} = 71,120 \text{ см} = 0,7112 \text{ м}$. В 1889 г. в качестве основной русской меры длины был узаконен А. взамен применявшейся ранее сажени.

Астрономическая единица (англ. Astronomical unit) — [а. е.; аа], (AU, AE; UA) — ед. длины, допускаемая к применению в астрономии. Ед. не допускается применять с приставками.

1 а. е. равна длине большой полуоси эллиптической орбиты центра тяжести системы Земля — Луна с учетом возмущающего влияния планет, или среднему расстоянию от Солнца до центра тяжести системы Земля — Луна. Примерно равна среднему расстоянию от Земли до Солнца. Числ. значение ед. зависит от точности измерения. В 1964 г. МАС было принято: $1 \text{ а. е.} = 1,49598 \cdot 10^{11} \text{ м}$. По результатам советских измерений на основе радиолокации Венеры и Меркурия: $1 \text{ а. е.} = 1,495993 \cdot 10^{11} \text{ м}$. Округленно можно принять: $1 \text{ а. е.} = 1,4960 \cdot 10^{11} \text{ м} = 1,579 \cdot 10^{-3} \text{ св. лет} = 4,848 \cdot 10^{-6} \text{ пк}$.

Атмосфера (от греч. *atmos* — пар и *sphaira* — шар) — устаревшая внесистемная единица давления. Различают атмосферу техническую, физическую или нормальную, избыточную или манометрическую, абсолютную:

1) А. техническая — [ат; ат] или килограмм-сила на квадратный сантиметр — [кгс/см²; kgf/cm²] равна давлению, вызываемому силой в 1 кгс, равномерно распределенной по нормальной к ней плоской поверхности площадью 1 см². При измерениях невысокой точности А. т. можно приближенно заменить баром. Ед. широко применялась в технике. $1 \text{ ат} = 1 \text{ кгс/см}^2 = 9,80665 \cdot 10^4 \text{ Па} = 9,80665 \cdot 10^5 \text{ дин/см}^2 = 0,980665 \text{ бар} = 0,967841 \text{ атм} = 10^{-2} \text{ кгс/мм}^2$;

2) А. физическая (нормальная) — [атм; атм, Atm] — равна давлению ртутного столба высотой 760 мм на его горизонтальное основание при плотности ртути 13,59504 г/см³, температуре 0°С и при нормальном ускорении свободного падения 980,665 см/с². Ед. была рекомендована к применению X ГКМВ в 1954 г. и применялась в физике и метеорологии. $1 \text{ атм.} = 1,01325 \cdot 10^5 \text{ Па} = 760 \text{ мм рт. ст.} = 1,01325 \cdot 10^6 \text{ дин/см}^2 = 1,01325 \text{ бар} = 1,033233 \text{ ат}$;

3) А. избыточная (манометрическая) — [ати; —] — избыточное давление, равное разности между абс. и атм. давлениями: $1 \text{ ати} = 1 \text{ ата} - 1 \text{ атм}$;

4) А. абсолютная — [ата; —] — абсолютное давление или полное давление, под к-рым находится жидкость, пар или газ. $1 \text{ ата} = 1 \text{ атм} + 1 \text{ ати}$.

Атомная единица массы — [а. е. м.; u], (A. e. m.; amu, e, mu) — внесистемная единица массы. Применяется для выражения массы молекул, атомов, ат. ядер и элементарных частиц. Выбор ед. претерпел некоторые изменения. Сначала применяли две самостоятельные А. е. м.: одну в химии, другую в физике. Определялись они по кислородной шкале, но выбор шкалы был различен. В физической шкале за основу была принята масса чистого изотопа кислорода ¹⁶O, к-рая принималась равной шестнадцати ед. 1 а. е. м. по кислородной шкале равна 1/16 массы атома изотопа ¹⁶O, или $1,65976 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$. В химической шкале за основу была принята средняя масса атома природного кислорода. Природный кислород содержит изотопы ¹⁶O, ¹⁷O, ¹⁸O с процентным содержанием 99,76; 0,04 и 0,20 %. 1 а. е. м. по химической шкале равна 1/16 средней массы атома кислорода, или $1,66022 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$. Хим. А. е. м. в 1,000275 раз больше физ. Точные определения атомных масс экспериментально связывались не с

атомами кислорода, а с атомами углерода. Поэтому в 1960 г. X Генеральная ассамблея МСЧиФ и в 1961 г. конгресс МСЧиПХ приняли углеродную шкалу. В этой шкале за основу была принята масса чистого изотопа углерода ^{12}C , равная двенадцати единицам. 1 а. е. м. (углеродная) равна $1/12$ массы атома изотопа углерода ^{12}C . Для этой ед. иногда применяют обознач. — [у. е., у. а. е. м.]. Ее допускается применять в ат. физике. Ед. не допускается применять с приставками. 1 а. е. м. = $1,6605655 (86) \times 10^{-27}$ кг. В А. е. м. выражают ат. массы хим. элементов, мол. массы хим. веществ и массы ат. ядер. Массы же элемент. частиц в ат. и яд. физике обычно относят к массе электрона: $m_e = 9,109534 \cdot 10^{-34}$ кг = $5,485802 \cdot 10^{-4}$ а. е. м.

Атомная единица энергии — [а. е. э.; —] — внесистемная единица энергии, применяемая в яд. физике. В иностранной научной лит-ре ед. называют „хартри“. Вводится ед. по ф-ле V.6.3 (разд. V) 1 а. е. э., равна энергии, соответствующей одной ат. ед. массы. 1 а. е. э. = $1,491451 \cdot 10^{10}$ Дж = 931,5016 МэВ.

Атто . . . (от дат. *atten* — восемнадцать) — [а; а] — приставка к наименованию ед. физ. величины для образования наимен. дольной ед., равной 10^{-18} от исходной. Приставка была принята МКМВ в 1962 г. Пример: 1 ас (аттосекунда) = 10^{-18} с.

Байт (англ. *byte*) — [байт; —] — единица информации, применяемая в вычислительной технике. Байт — часть машинного слова, состоящая обычно из 8 бит (двоичных разрядов) и используемая как одно целое (например, слог) при обработке информации в ЭВМ. Применяют также кратные ед.: килобайт — [кбайт; К], равный 1024 байта или 8192 бита, и мегабайт — [мбайт, М], равный 1048576 байта или 8388608 бита. Представление информации в байтах используют в современных ЭВМ, например, ИБМ-360 (США), БЭСМ-6 (СССР), ЕС ЭВМ и др.

Бакт — [б; —] — внесистемная ед. бактерицидного потока излучения. Применяют для ультрафиолетового излучения с длиной волны короче 275 нм ($2,75 \cdot 10^{-7}$ м). Это излучение наиболее губительно для бактерий. Бакт бактерицидного потока равен 1 Вт потока излучения при длине волны, равной 255,5 нм. См. ф-лу V.6.44 (разд. V.6). На основе бакта образуют др. ед. бактерицидных величин: бактерицидной энергии — бакт-час, бактерицидной облученности — бакт на квадратный метр и т. д. (см. ф-лы V.5.11 — V.5.18 в разд. V.5).

Балл (от франц. *balle* — шар) — условная безразмерная ед., характеризующая интенсивность к.-л. явления. Например, в метеорологии часто облачность оценивают в баллах от 0 до 10, причем 0 означает, что небо безоблачное, 10 — все небо затянуто облаками; 1, 2, 3 и т. д. баллов означает, что 0,1; 0,2; 0,3 и т. д. части неба над горизонтом затянуты облаками. См. также *шкала Бофорта*, *шкала десятибалльная*, *шкалы сейсмические*.

Бар, бария (от греч. *baros* — тяжесть) — [бар; бар], (б; В) — внесистемная единица давления и механического напряжения:

1) ранее баром называли ед. давления и механического напряжения системы СГС: дина на квадратный сантиметр — [дин/см²; дуп/см²]. Ед. наз. также бария или барий — [Б; В]. Во Франции барией наз. ед. звукового давления;

2) в наст. время бар применяют в метеорологии в качестве ед. атмосферного давления. При этом 1 бар равен силе в 10^5 дин, действующей на площадь в 1 см^2 , что эквивалентно давлению ртутного столба высотой в 750,08 мм (на уровне моря над широтой 45°) при 0°C . В метеорологии применяют также дольную ед.: миллибар — [мбар; mbar]. В прочностных расчетах применяют гектобар — [гбар; hbar] и килобар — [кбар; kbar], в физике — микробар — [мкбар; μbar]. В метеорологии бар допускается применять до принятия междунар. соглашения об его изъятии. 1 бар = 10^5 Па = 10^6 дин/см² = 10^6 мкбар = 10^3 мбар = 10^{-2} гбар = 10^{-3} кбар = $1,01972$ ат (кгс/см²) = $0,98692$ атм = 10^2 пз = 1 гп = 750,06 мм рт. ст. = $1,01972 \cdot 10^4$ мм вод. ст.

Барк — единица высоты тона. Увеличение частоты на одну частотную группу соответствует возрастанию высоты тона на 1 барк, т. е. 1 барк = 100 мел. На низких частотах ширина частотной группы равна около 100 Гц, а на самых высоких частотах слышимого диапазона возрастает до 3,5 кГц. Ед. названа в честь нем. физика Г. Г. Баркгаузена (1881—1956 гг.).

Барн (англ. barn) — [б; b], (барн) — внесистемная ед. площади, применяемая при измерении эффективных поперечных сечений (сечений захвата) яд. процессов. Выбор этой ед. связан с тем, что геометрические сечения ат. ядер имеют порядок 10^{-24} см² (1 барн). Применяют также кратные и дольные ед.: мегабарн, килобарн, миллибарн, микробарн. Барн допускается применять в научных трудах по физике. $1 \text{ б} = 10^{-28} \text{ м}^2 = 10^{-24} \text{ см}^2 = 10^{-6} \text{ Мб} = 10^{-3} \text{ кб} = 10^3 \text{ мб} = 10^6 \text{ мкб} = 3,571 \times 10^{16} a_0^2 = 1,137 \cdot 10^{20} \pi a_0^2$.

Баррель (англ. barrel — бочка) — см. разд. IV.3.

Безмен — русская мера веса, массы; применяли в 15—17 вв., но не часто. Безменом наз. также разновидность весов. В этом смысле оно дошло и до наших дней. $1 \text{ б} = 1,022 \text{ кг} = 2,5 \text{ фунта}$.

Безразмерная физическая величина (безразмерная величина) — величина, в размерности к-рой основные величины входят в степени, равной нулю. Величина, безразмерная в одной системе величин (единиц), м. б. размерной в др. системе. Например, диэлектрическая проницаемость (абс.) в электростатической системе LMT явл. безразмерной величиной, в то время как в электромагнитной системе LMT ее размерн. равна $L^{-2} T^2$, а в системе LMTI — $L^{-3} M^{-1} T^4 I^2$. Нулевой размерн. относительно любой системы ед. имеют отвлеченные числа.

Беккерель — [Бк; Bq] — единица активности нуклида в радиоактивном источнике (активности изотопа) в СИ, СГС. По ф-ле V.6.7 (разд. V) при $\Delta N = 1$ распад., $t = 1$ с имеем $A = 1$ распад./с = $1 \text{ с}^{-1} = 1 \text{ Бк}$. [A] = T^{-1} : 1 Бк равен активности нуклида в радиоакт. источнике, в котором за время 1 с происходит один акт распада. Ед. названа в честь франц. ученого А. Беккереля (1852—1908 гг., А. Becquerel) в 1975 г. XV ГКМВ. Ранее ед. называли распад в секунду — (распад./с; —) и секунда в минус первой степени — (с^{-1} ; с^{-1}). К применению рекоменд. кратные ед.; эксабеккерель — [ЭБк; EBq], петабеккерель — [ПБк; PBq] терабеккерель — [ТБк; TBq], гигабеккерель — [ГБк; GBq], мегабеккерель — [МБк; MBq], килобеккерель — [кБк; kBq]. Устаревшие внесист. ед.: кюри, резерфорд; распад в минуту (час) — [распад./мин], [распад./ч] или минута (час) в минус первой степени — [мин^{-1} ; min^{-1}], [ч^{-1} ; h^{-1}]. $1 \text{ Бк} = 10^{-3} \text{ кБк} = 10^{-6} \text{ МБк} = 10^{-9} \text{ ГБк} = 10^{-12} \text{ ТБк} = 10^{-15} \text{ ПБк} = 10^{-18} \text{ ЭБк} = 2,7027 \cdot 10^{-11} \text{ Ки} = 10^{-6} \text{ Рд} = 3,60 \cdot 10^3 \text{ ч}^{-1} = 60 \text{ мин}^{-1}$; $1 \text{ мин}^{-1} = 1,6667 \cdot 10^{-2} \text{ Бк} = 60 \text{ ч}^{-1}$; $1 \text{ ч}^{-1} = 2,7778 \cdot 10^{-4} \text{ Бк}$.

Беккерель на квадратный метр — см. разд. II.8, п. 15.

Беккерель на килограмм — см. разд. II.8, п. 13.

Беккерель на кубический метр — [Бк/м³; Bq/m³] — единица объемной (удельной) активности в СИ. По ф-ле V.6.8б (разд. V) при $A = 1$ Бк. $V = 1 \text{ м}^3$ имеем Бк/м³. Ед. СГС: беккерель на куб. сантиметр — [Бк/см³; Bq/cm³]. Размерн. в СИ, СГС — $L^{-3} T^{-1}$. 1 Бк/м³ равен объемной активности, при к-рой радиоактивный источник объемом 1 м³ имеет активность 1 Бк. Внесист. ед.: беккерель на литр — [Бк/л; Bq/l]. До 1975 г. (см. беккерель) ед. наз. распад в секунду на куб. метр (сантиметр, на литр) — [распад./с · м³], [распад./с · см³], [распад./с · л]; секунда в минус первой степени — метр (сантиметр) в минус третьей степени (литр в минус первой степени) — [$\text{с}^{-1} \cdot \text{м}^{-3}$; $\text{с}^{-1} \cdot \text{м}^{-3}$], [$\text{с}^{-1} \cdot \text{см}^{-3}$; $\text{с}^{-1} \cdot \text{см}^{-3}$], [$\text{с}^{-1} \cdot \text{л}^{-1}$; $\text{с}^{-1} \cdot \text{л}^{-1}$]. Устаревшие внесист. ед.: кюри на куб. метр (сантиметр) — [Ки/м³; Ci/m³], [Ки/см³; Ci/cm³], кюри на литр — [Ки/л; Ci/l], стат на литр (куб. метр) — [стат/л; —], [стат/м³; —], эман, распад в минуту на литр — [распад./мин · л]; —] или минута в минус первой степени — литр в минус первой степени — [$\text{мин}^{-1} \cdot \text{л}^{-1}$; $\text{min}^{-1} \cdot \text{л}^{-1}$].

$1 \text{ Бк/м}^3 = 10^{-6} \text{ Бк/см}^3 = 10^3 \text{ Бк/л} = 2,7027 \cdot 10^{-11} \text{ Ки/м}^3 = 7,042 \cdot 10^{-5} \text{ стат/м}^3 = 7,042 \cdot 10^{-5} \text{ махе} = 2,7027 \cdot 10^{-4} \text{ Э}$; $1 \text{ Ки/м}^3 = 10^{-6} \text{ Ки/см}^3$; $1 \text{ махе} = 1 \text{ стат/м}^3$.

Беккерель на моль — см. разд. II.8, п. 16.

Бел — [Б; В] — единица логарифмической величины, служащая для измерения разности уровней одноименных энергетических (мощность, энергия и т. п.) или силовых (напряжение, сила тока и т. п.) величин. Ед. названа в честь америк. ученого А. Г. Белла (1847—1922 гг., A. G. Bell). Бел слишком большая ед. для практ. измерений, поэтому на практике применяют *децибел*, равный 0,1 Б.

Берковец (берьковеск) — русская мера веса, массы. Б. применяли в олтовой торговле для взвешивания воска, меда, поташа и пр. На протяжении 11—19 вв. размер Б. не изменялся. 1 Б = 10 пудов = 400 гривнам = 400 фунтам = 163,804964 кг.

Бета-частица в секунду (минуту) — см. *секунда в минус первой степени*.

Бета-частица в секунду на квадратный метр (*сантиметр*) — см. *секунда в минус первой степени — метр (сантиметр) в минус второй степени*.

Биллизлектронвольт — см. *электронвольт*.

Био — см. *единица силы электрического тока СГС*.

Биологический эквивалент рентгена — см. *бэр*.

Био-секунда — см. *единица электрического заряда СГС*.

Бит — [бит; bit] — единица количества информации. Наимен. образовано сокращением англ. слов binary — двоичный и digit — знак, цифра. Применяли также наимен. бид и двоичная цифра (единица). В 1928 г. америк. инженер Хартли предложил оценивать кол-во информации логарифмом числа возможных событий. Если данная вероятность опред. из возможного числа n равновероятных событий, то мера этой информации в битах опред. выражением: $N = \log_2 n$. Отсюда 1 бит = $\log_2 (X_2/X_1)$ при $X_2 = 2 X_1$. Бит равен кол-ву информации, получаемому при осуществлении одного из двух равновероятных событий. В наст. время ед. допускается применять наравне с ед. СИ.

Блэнк — см. *пеннивейт*.

Бод — [бод; bod] — единица скорости телеграфирования. Бод равен скорости телеграфирования, при к-рой за 1 с по каналам связи передается один импульс тока (элементарный кодовый или вспомогательный символ). Длительность такта (импульса), позволяющего надежно передавать один символ, составляет по междунар. нормам 20 мс, что соответствует скорости телеграфирования в 50 бод. Ед. названа в честь франц. изобретателя Ж. М. Э. Бодо (1845—1903 гг., J. M. E. Baudot). В наст. время следует применять ед. СИ: секунду в минус первой степени.

Боровский радиус — см. *радиус Бора*.

Бочка (мерник) — русская мера объема, вместимости. Применялось много разновидностей бочек: для хлеба, для цемента, для сельдей, для воды, для пива, для вина и пр. По размеру они не совпадали. Для пива обычно применяли 10-ведерную Б., для воды — 40-ведерную. Последняя равнялась 400 *штофам* или 491,98 дм³, вмещала 33 *фунта* воды и наз. мерной или сороковой бочкой. Б. хлеба вмещала 2 *четверти*, Б. пороху — 10 *пудов*.

Британская стоградусная (средняя) тепловая единица — см. *стоградусная тепловая единица*.

Британская тепловая единица (British thermal unit) — [Btu] — британская ед. количества теплоты, в т. ч. фазового превращения, химической реакции, термодинамических потенциалов, теплоты сгорания топлива; применяют также в качестве ед. работы и энергии. Ранее применяли обознач. [Б. Т. Е.; BTU]. Опред. ед. следующим образом: Б. т. е. равна кол-ву теплоты, необходимому для нагревания 1 фунта воды

на 1°F . Значение ед. зависит от выбора начальной тем-ры и тем-рного интервала. Если нагревание происходит от 39 до 40°F , то $1 \text{ Btu} = 1060,6 \text{ Дж}$, а если от 60 до 61°F , то $1 \text{ Btu} = 1054,5 \text{ Дж}$. Наиболее часто применяют ед., определяемую след. образом: Б. т. е. равна кол-ву теплоты, необходимому для нагревания 1 фунта воды от 32 до 33°F . Для этой ед. справедливы соотношения: $1 \text{ Btu} = 1055,06 \text{ Дж} = 1,06606 \cdot 10^{10} \text{ эрг} = 251,997 \text{ кал} = 252,165 \text{ кал (теромох.)} = 2,93072 \cdot 10^{-4} \text{ кВт ч} = 0,555556 \text{ СНУ}$. В теромохимии применяют ед., равную $1 \text{ Btu}_{\text{th}} = 1054,35 \text{ Дж}$. Применяют также среднюю Б. т. е. (mean british thermal unit) — $[\text{Btu}_{\text{mean}}]$. Она равна кол-ву теплоты, необходимому для нагревания 1 фунта воды на 1°F в интервале температур. Величина этой ед. также зависит от выбора начальной тем-ры и величины тем-рного интервала. Если нагревание происходит в диапазоне тем-р от 32 до 42°F , то $1 \text{ Btu}_{\text{mean}} = 1055,8 \text{ Дж}$. В ранее изданной лит-ре ед. выражали в абс. джоулях. В этом случае верны соотношения: $1 \text{ Btu}_{60^{\circ}\text{F}} = 1054,6 \text{ Дж (абс.)}$; $1 \text{ Btu}_{39^{\circ}\text{F}} = 1060,4 \text{ Дж (абс.)}$, $1 \text{ Btu}_{\text{mean}} = 1054,8 \text{ Дж (абс.)}$.

Бутылка — см. *ведро*, разд. IV.3.

Бушель (англ. Bushel) — [bu] — британская ед. объема, вместимости сыпучих тел:

1) в Великобритании применяют английский, т. н. имперский, бушель. Он равен объему, занимаемому 80 lb ($36,2874 \text{ кг}$) дистиллированной воды, взвешенной в воздухе бронзовым разновесом (гирями) при температуре воды и воздуха 62°F ($16,67^{\circ}\text{C}$) и барометрическом давлении 30 in Hg (762 мм рт. ст.). $1 \text{ bu (ИК)} = 0,25 \text{ qt} = 4 \text{ pt (ИК)} = 8 \text{ gal} = 32 \text{ qt} = 64 \text{ pt} = 256 \text{ gi} = 3,63687 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3 = 36,3687 \text{ л}$.

2) в США применяют т. н. старый винчестерский Б., применявшийся до 1826 г. и в Великобритании. $1 \text{ bu (US)} = 1 \text{ rc (US)} = 8 \text{ gal} = 32 \text{ qt dry} = 64 \text{ pt dry} = 3,52393 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3 = 35,2393 \text{ л}$. (см. разд. IV.3).

Бэв — см. *электронвольт*.

Бэр — [бэр; рэб; гем] — внесистемная единица эквивалентной дозы ионизирующего излучения, показателя эквивалентной дозы. Наимен. образовано из первых букв слов выражения „биологический эквивалент рентгена“. Ед. наз. также масс-рентген, тканевый рентген, рем:

1) до 1963 г. ед. опред. следующим образом: бэр равен дозе любого вида ионизирующего излучения, производящего такое же биологическое действие, как и доза рентгеновского или гамма-излучения в 1 Р . Бэр был введен потому, что при одинаковом числе пар ионов, созданных в воздухе различными излучениями, возможно различное биологическое действие излучений. Доза (бэр) = доза (фэр) \cdot КК, где КК — коэфф. качества, зависящий от вида излучения (линейной плотности ионизации) рассматриваемого биолог. процесса и значений тканевой дозы и мощности дозы; доза (фэр) — доза в физических эквивалентах рентгена. Коэфф. качества для γ — излучения и β — излучения близок к единице, для α — излучения — порядка 10 – 20 , для тепловых нейтронов — 5 , для быстрых — 10 ;

2) после введения СИ под бэром стали понимать единицу, равную 10^{-2} Дж/кг . Исходя из этого соотношения, в лит-ре иногда бэр ошибочно рассматривают как сокращение выражения „биологический эквивалент рада“. Ед. подлежит изъятию из употребления. $1 \text{ бэр} = 10^{-2} \text{ Зв} = 100 \text{ эрг/г}$.

Бэр в секунду — см *зиверт в секунду*.

Ватт — см. *ватт*.

Ватт — [Вт; W], (вт) — единица мощности, теплового потока (тепловой мощности), потока звуковой энергии (звуковой мощности), потока энергии волн, активной, реактивной и полной мощности переменного электрического тока, мощности постоянного электр. тока, потока (мощности) излучения (лучистого потока), потока энергии ионизирующего излучения в СИ. Ед. названа в честь англ. изобретателя Дж. Ватта (Уатта, 1736 – 1819 гг., J. Watt). Впервые ед. под названием „ватт“ была введена

в 1889 г. (см. *абсолютные практ. электр. единицы*). В 1893 г. были узаконены международные электр. единицы, в числе которых был и ватт. В 1948 г. вновь были введены абс. практ. электр. единицы. Абс. ватт совпадает с ваттом в СИ: 1) по ф-ле V.1.70 (разд. V.1) при $A = 1$ Дж, $t = 1$ с имеем $P = 1$ Дж/с = 1 Вт. Ватт равен средней мощности, при которой за время 1 с совершается работа 1 Дж. К применению рекоменд.: кратные и дольные ед.; тераватт — [ТВт; TW], гигаватт — [ГВт; GW], мегаватт — [МВт; MW], киловатт — [кВт; kW], милливатт — [мВт; mW], микроватт — [мкВт; μ W], нановатт — [нВт; nW], пиковатт — [пВт; pW]. $1 \text{ Вт} = 10^{12} \text{ ТВт} = 10^9 \text{ ГВт} = 10^6 \text{ МВт} = 10^3 \text{ кВт} = 10^3 \text{ мВт} = 10^6 \text{ мкВт} = 10^9 \text{ нВт} = 10^{12} \text{ пВт}$; 2) по ф-ле V.2.23 (разд. V.2) при $Q = 1$ Дж, $t = 1$ с имеем $\Phi = 1$ Вт. Ватт равен тепловому потоку, эквивалентному механической мощности в 1 Вт. К применению рекоменд.: кВт, мВт; 3) по ф-ле V.3.25 (разд. V.3) при $\Delta W = 1$ Дж, $\Delta t = 1$ с имеем $P = 1$ Вт. Ватт равен потоку звуковой энергии, при котором через произвольное сечение проходит 1 Дж звуковой энергии за 1 с, или иначе, ватт равен потоку звуковой энергии, эквивалентному механической мощности в 1 Вт. К применению рекоменд.: кВт, мВт, мкВт, нВт, пВт; 4) по ф-ле V.3.7 (разд. V.3) при $\Delta W = 1$ Дж, $\Delta t = 1$ с имеем $\Phi = 1$ Вт. Ватт равен потоку энергии волн, при котором через произвольную поверхность проходит 1 Дж энергии волн за 1 с, или иначе, ватт равен потоку энергии волн, эквивалентному механической мощности в 1 Вт. К применению рекоменд.: кВт, мВт, мкВт, нВт, пВт; 5) по ф-ле V.4.61б (разд. V.4) при $U_{\text{эф}} = 1$ В, $I_{\text{эф}} = 1$ А $\cos \varphi = 1$ имеем $P = 1 \text{ В} \cdot \text{А} = 1$ Дж/с = 1 Вт. Ватт равен активной мощности электр. цепи с однофазным синусоидальным переменным током при $\cos \varphi = 1$ ($\varphi = 0$) и эффективных (действующих) значениях напряжения 1 В и силы тока 1 А. К применению рекоменд.: ТВт, ГВт, МВт, кВт, мВт, мкВт, нВт; по ф-ле V.4.61а (разд. V.4) при $U_{\text{эф}} = 1$ В, $I_{\text{эф}} = 1$ А, имеем $Q = 1 \text{ В} \cdot \text{А}$. И наконец, по ф-ле V.4.61з (разд. V.4) при $U_{\text{эф}} = 1$ В, $I_{\text{эф}} = 1$ А имеем $S = 1 \text{ В} \cdot \text{А}$. В соответствии с рекомендациями МЭК до введения ГОСТ 8.417–81 (СТ СЭВ 1052–78) в качестве ед. СИ применяли ед.: активной мощности — ватт, реактивной мощности — вольт-ампер реактивный или вар (англ. var, сокр. от volt — ampere reactive) — [вар; var], полной мощности — вольт-ампер [В · А; V · A]. В соответствии с ГОСТ 8.417–81 вар и вольт-ампер не явл. более ед. СИ, но допускаются к применению в электротехнике наравне с ед. СИ. Ватт (вар) равен реактивной мощности электр. цепи с однофазным синусоидальным переменным током при $\sin \varphi = 1$ и эффективных (действующих) значениях напряжения 1 В и силы тока 1 А. Ватт (вольт-ампер) равен полной (кажущейся) мощности электр. цепи с однофазным синусоидальным переменным током при эфф. значениях напряжения 1 В и силы тока 1 А. Ватт (вольт-ампер) полной мощности и ватт активной мощности эквивалентны друг другу только при $\cos \varphi = 1$ ($\varphi = 0$), т. е. при отсутствии сдвига фаз между током и напряжением; 6) по ф-ле V.4.60 (разд. V.4) при $U = 1$ В, $I = 1$ А имеем $P = 1 \text{ В} \cdot \text{А} = 1$ Дж/с = 1 Вт. Ватт равен мощности постоянного электр. тока силой 1 А, возникающего в цепи при напряжении 1 В. К применению рекоменд.: ТВт, ГВт, МВт, кВт, мВт, мкВт, нВт; 7) по ф-ле V5.11 (разд. V.5) при $W = 1$ Дж, $t = 1$ с имеем $\Phi_{\text{э}} = 1$ Вт. Ватт равен потоку (мощности) излучения, при котором энергия излучения в 1 Дж излучается за 1 с, или иначе, ватт равен потоку излучения, эквивалентному механической мощности в 1 Вт; 8) по ф-ле V6.13 (разд. V.6) при $\Delta E = 1$ Дж, $\Delta t = 1$ с имеем $P = 1$ Вт. Ватт равен потоку энергии ионизирующего излучения, при котором за 1 с через нек-рое сечение ионизирующим излучением переносится энергия, равная 1 Дж.

Ед. СГС тех же величин: эрг в секунду — [эрг/с; erg/s]. Ед. мощности МКГСС (устар.): килограмм-сила-метр в секунду — [кгс · м/с; kgf · m/s] или килограммометр в секунду — [кгм/с; kGm/s]. Ед. мощности и теплового потока МТС (устар.): стенметр в секунду — [снм/с; snm/s] или килоджоуль в секунду — [кДж/с; kJ /s], или киловатт — [кВт; kW]. Размерн. в СИ, СГС, МТС — $L^2 \cdot M \cdot T^{-2}$, МКГСС —

$- L \cdot F \cdot T^{-1} \cdot 1 \text{ Вт} = 10^{-3} \cdot \text{кВт} = 10^7 \text{ эрг} = 0,101972 \text{ кгс м/с} = 1,3596 \cdot 10^{-3} \text{ л. с.} =$
 $= 1,3410 \cdot 10^{-3} \text{ лр} = 0,238846 \text{ кал/с} = 0,859845 \text{ ккал/ч.}$

Ватт-квадратный метр — см. разд. II.7, п. 32.

Ватт на квадратный метр — [Вт/м²; W/m²] — единица поверхностной плотности теплового потока, плотности потока энергии (интенсивности) волн (ф-ла V.3.8 в разд. V.3), интенсивности (силы) звука (ф-ла V.3.26 в разд. V.3), вектора Пойнтинга (ф-ла V.4.94), поверхностной плотности потока излучения (лучистого потока, интенсивности излучения) (ф-ла V.5.12 в разд. V.5), энергетической светимости (излучательности), в т. ч. тепловой (ф-ла V.5.14 в разд. V.5), энергет. освещенности (облученности) (ф-ла V.5.15 в разд. V.5), плотности потока энергии (интенсивности) ионизирующего излучения (ф-лы V.6.13, V.6.14, в разд. V.6) в СИ. По ф-ле V.2.25 в разд. V.2 при $\Phi = 1 \text{ Вт}$, $S = 1 \text{ м}^2$ имеем $q_s = 1 \text{ Вт/м}^2$. 1 Вт/м² равен поверхностной плотности теплового потока, при к-рой через поверхность площадью 1 м² проходит равномерно распределенный тепловой поток, равный 1 Вт (т. е. за 1 с переносится энергия 1 Дж). К применению рекомендуются кратные ед. мегаватт (киловатт) на кв. метр — [МВт/м²; MW/m²], [кВт/м²; kW/m²] и дольные ед.: милливатт (микроватт, пиковатт) на кв. метр — [мВт/м²; mW/m²], [мкВт/м²; μ W/m²], [пВт/м²; pW/m²].

Ед. СГС тех же величин: эрг в секунду на кв. сантиметр — [эрг/с · см²; $\text{erg}/(\text{s} \cdot \text{cm}^2)$]. Размерн. в СИ, СГС — МТ⁻³; внесистемная ед. тех же величин: ватт на кв. сантиметр — [Вт/см²; W/cm²]. Устаревшая внесист. ед. интенсивности (силы) звука: децимикроватт на кв. сантиметр — [gmbtm/cm²; дмвт/см²], совпадающая с ед. СГС. Устаревшие внесист. ед. поверхностных плотностей теплового потока и потока излучения, энергет. светимости и освещенности: калория в секунду на кв. сантиметр — [кал/(с · см²); $\text{cal}/(\text{s} \cdot \text{cm}^2)$], килокалория (мегакалория) в час на кв. метр — [ккал/(ч · м²); $\text{kcal}/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$], [Мкал/(ч · м²); $\text{Mcal}/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$]. Устаревшая ед. плотности потока энергии (интенсивности) ионизирующего излучения: рентген: грамм на кв. сантиметр-секунду — [Р · г/(с · см²); R · g/(s · cm²)]. До 1953 г. применяли рентген-сантиметр в секунду — [Р · см/с; R · cm/s] (см. *рентген*) и рентген-метр в час — [Р · м/ч; R · m/h]. Последняя ед. была предложена НБС США в 1946 г. в качестве ед. гамма-активности.

$1 \text{ Вт/м}^2 = 10^{-6} \text{ МВт/м}^2 = 10^{-3} \text{ кВт/м}^2 = 10^3 \text{ мВт/м}^2 = 10^6 \text{ мкВт/м}^2 =$
 $= 10^{12} \text{ лВт/м}^2 = 10^3 \text{ эрг}/(\text{с} \cdot \text{см}^2) = 10^{-4} \text{ Вт/см}^2 = 2,38846 \cdot 10^{-5} \text{ кал}/(\text{с} \cdot \text{см}^2) =$
 $= 0,859845 \text{ ккал}/(\text{ч} \cdot \text{см}^2); 1 \text{ кал}/(\text{с} \cdot \text{см}^2) = 4,1868 \cdot 10^4 \text{ Вт/м}^2; 1 \text{ ккал}/(\text{ч} \cdot \text{м}^2) =$
 $= 1,163 \text{ Вт/м}^2 = 10^{-3} \text{ Мкал}/(\text{ч} \cdot \text{м}^2).$

Ватт на квадратный метр-кальвин — см. разд. II.3, пп. 31 и 34.

Ватт на квадратный метр-кальвин в четвертой степени — см. разд. II.7, п. 19.

Ватт на килограмм — см. разд. II.8, п. 46.

Ватт на кубический метр — см. разд. II.2, п. 69, разд. II.3, п. 27; *лошадиная сила на литр*.

Ватт на люмен — см. разд. II.7, п. 29.

Ватт на метр — см. разд. II.3, л. 25; разд. II.7, п. 20.

Ватт на метр в кубе — см. разд. II.7, пп. 22 и 23.

Ватт на метр-кальвин — см. разд. II.3, л. 29.

Ватт на метр-стерадиан — см. разд. II.7, п. 24.

Ватт на стерадиан — см. разд. II.7, п. 17.

Ватт на стерадиан-квадратный метр — см. разд. II.7, л. 18.

Ватт на стерадиан-метр в кубе — см. разд. II.7, п. 25.

Ватт-секунда — см. *джоуль*.

Ватт-час — [Вт · ч; W · h], (вт · час) — внесистемная ед. энергии, работы; обычно применяют при измерениях работы, энергии электр. тока. Ватт-час равен работе, совершаемой электр. током мощностью 1 Вт в течение 1 ч. Кратные ед.: мегаватт-

час — [МВт · ч; MW · h], киловатт-час — [кВт · ч; kW · h], гектоватт-час — [гВт · ч; hW · h] · 1 Вт · ч = 10⁻⁶ МВт · ч = 10⁻³ кВт · ч = 10⁻² гВт · ч = 3,60 · 10³ Дж = = 8,59845 · 10² кал = 2,25471 эВ.

Ватт-час на килограмм — см. *джоуль на килограмм*.

Вебер — [Вб; Wb], (вб; wb) — единица магнитного потока, потокоцепления и магнитного заряда, магнитной массы в СИ. Впервые наимен. „вебер“ было присвоено секцией Комитета № 1 МЭК в 1935 г. практи. ед. магн. потока в честь нем. ученого В. Э. Вебера (1804—1891 гг., W. E. Weber). В СССР вебер был введен в 1948 г. До этого ед. магн. потока наз. вольт-секундой — [в · с.; v · s]: 1) по ф-ле V.4.66 (разд. V.4) при $Q = 1$ Кл, $r = 1$ Ом имеем $\Phi = 1$ Кл · Ом = 1 В · с = 1 Вб. Вебер равен магн. потоку, при убывании к-рого до нуля через поперечное сечение электр. цепи, сцепленной с этим потоком и имеющей сопротивление 1 Ом, протекает электр. заряд, равный 1 Кл. Ед. можно ввести по ф-ле V.4.68 (разд. V.4). При этом ед. опред. след. образом: вебер равен магн. потоку, при убывании к-рого до нуля, в контуре, сцепленном с этим потоком, возникает электродвижущая сила индукции в 1 В. Однако чаще всего ед. магн. потока вводят по ф-ле V.4.65. Полагая в ней $B = 1$ Тл, $S = 1$ м², имеем $\Phi = = 1$ Тл · м² = 1 Вб. Вебер равен магн. потоку, создаваемому однородным магн. полем с индукцией 1 Тл через поперечное сечение площадью 1 м²; 2) ед. потокоцепления в СИ устанавливается по ф-ле V.4.67 (разд. V.4) Т. к. число витков N — величина безразмерная, то ед. потокоцепления совпадает с ед. магн. потока и измеряется в СИ в веберах. Ед. можно ввести также по ф-ле V.4.68. Ранее ед. потокоцепления наз. вольт-секундой. К применению рекоменд. дольная ед. Φ ; Ψ : милливебер — [мВб; mWb]. Устаревшие внесист. ед. Φ : вольт-(киповольт) — час — [В · ч; V · h], [кВ · ч; kV · h]; 3) по ф-ле V.4.80 (разд. V.4) при $A = 1$ Дж, $I = 1$ А имеем $m = 1$ Дж/А = 1 В · с = = 1 Вб. Т. о. в качестве ед. магн. заряда, магн. массы в СИ можно применять вольт-секунду, джоуль на ампер — [Дж/А; J/A] или вебер. Первоначально применяли наимен. вольт-секунда, затем джоуль на ампер. В наст. время ед. следует наз. вебер. Вебер равен магн. заряду, при однократном обводе к-рого вокруг тока силой 1 А совершается работа 1 Дж; 4) в соответствии с ф-лой V.4.89 (разд. V.4) имеем $\Phi = = |h|/|e|$ Дж/(Гц · Кл) = $|h|/|e|$ Дж с/Кл = $|h|/|e|$ В · с = $|h|/|e|$ Вб. Т. о. ед. кванта магн. потока в СИ может явл. джоуль на герц-кулон, джоуль-секунда на кулон, вольт-секунда или вебер. Рекоменд. наз. ед. вебером. См. разд. VI, п. 19. Ед. СГС, СГСМ: максвелл — [Мкс; Mx], (мкс). Ед. названа в честь англ. физика Дж. К. Максвелла (1831—1879 гг., J. C. Maxwell) по предложению МКЭ в 1900 г. На сессии МЭК в 1930 г. наимен. было подтверждено. Ед. СГСЭ совств. наимен. и обозн. не имеет. Размерн. в СИ — L³ · М · T⁻² Γ¹; СГС, СГСМ — L^{3/2} · M^{1/2} · Γ¹, СГСЭ — L^{1/2} · M^{1/2}. Внесист. ед. магн. потока: единичный полюс, равный 1,25637 · 10⁻⁷ Вб. 1 Вб = 10⁹ мВб = 10⁸ Мкс = 3,33564 · 10⁻³ ед. СГСЭ; 1 Мкс = 10⁻⁸ Вб = = 3,33564 · 10⁻¹¹ ед. СГСЭ; 1 ед. СГСЭ = 2,997925 · 10² Вб; 1 В · ч = 10⁻³ кВт · ч = = 3,60 · 10³ Вб.

Вебер-метр — см. *ньютон-квадратный метр на ампер*.

Вебер на ампер — см. *генри*.

Вебер на квадратный метр (сантиметр) — см. *тесла*.

Вебер на кубический метр — см. разд. II.6, п. 69.

Вебер на метр (миллиметр) — см. *тесла-метр*.

Ведро — русская мера объема, вместимости. В 11—12 вв. В. вмещало около 24 фунтов воды. В 15 в. В. становится основной мерой для жидкостей. В. делили на 2 полуведра, на 4 четверти, 8 *получетвертей*. До сер. 17 в. в В. содержалось 12 кружек. Со вт. пол. 17 в. в т. н. казенном В. содержалось 10 кружек, а в торговом В. — 8 кружек. В 19 — нач. 20 в.: 1 В = 10 *кружкам (штофам)* = 16 винным бутылкам = = 20 водочным (пивным) бутылкам = 100 чаркам = 200 шкаликам = 1,229975 · 10⁻² м³ = 12,29941 л (до 1967 г., см. литр) = 40 сороковок.

Век — внесистемная единица времени, равная столетию; допускается к применению наравне с ед. СИ. Часто ед. обознач. [в.], хотя официально оно не узаконено. 20-й (XX) век — интервал времени между 1 января 1901 г. и 31 декабря 2000 г. В христианском летоисчислении отсчет веков до нашей эры (см. *эра*) ведется в обратном порядке, т. е. за X веком следует IX, VIII и т. д. до первого.

Верста — (в, врс) — одна из основных русских мер длины. Наимен. вероятно происходит от глагола „верстать“, означающего „распределять, уравнивать“. Однако есть и др. точки зрения. В упоминается еще в летописи 1097 г. Размер В. менялся со временем. В 11—13 вв. В. содержала 750 сажень и приблизительно равнялась 1140 м. В др. русской лит-ре применяли поприще в том же смысле, что и верста (750 сажень). Иногда считают, что поприще составляло $2/3$ В. В 14—15 вв. осуществляется переход к верстам в 500 и 1000 сажень. Последняя мера была узаконена в 1649 г., но ее применяли и раньше. В 16—17 вв. 1 В. = 1000 сажень = 2,16 км; 1 В = 500 сажень = 1,08 км. В 18 в. применяют исключительно 500-саженную В. В 18 — нач. 20 вв. 1 В = 500 сажень = 1500 аршин = 3500 фут = 1,06680 км.

Вершок — (вр) — русская мера длины. Наимен. происходит от слова „верх“ (верх перста, т. е. пальца). В. появился в русских мерах в 16 в. и в 16—17 вв. равнялся 4,5 см. Применяли также доли вершка — полвершка ($1/2$) и четвершка ($1/4$). В 18 — нач. 20 вв. 1 В = $1/16$ аршин = 4,4450 см = $4,4450 \cdot 10^{-2}$ м.

Весовое пенин — см. *пеннивейт* и разд. IV.4.

Винная (водочная) бутылка — см. *ведро* и разд. IV.3.

Вит — см. ф-лу V.6.45; ср. *бакт*.

Внесистемная единица физической величины, внесистемная единица — единица, не входящая ни в одну из систем единиц. Например, ед. давления: *атмосфера, миллиметр водяного и ртутного столба*, ед. мощности: *лошадиная сила*, ед. объема: *литр* и т. п.

Вольт — [В; V], (в) — единица электрического потенциала, разности электр. потенциалов, электр. напряжения и электродвижущей силы (эдс) в СИ. Ед. названа в честь итал. физика А. Вольта (1745—1827 гг., А. Volta). Впервые ед. под названием „вольт“ была принята в 1881 г. (см. *абсолютные практ. электр. единицы*). В 1893 г. были узаконены международные электр. единицы в числе к-рых был и вольт. В 1948 г. вновь были введены абс. практ. электр. единицы. Абс. вольт совпадает с вольтном СИ:

1) по ф-ле V.4.16б (разд. V.4) при $A = 1$ Дж, $Q = 1$ Кл имеем $\varphi = 1$ Дж/Кл = 1 В. Вольт равен потенциалу точки однородного электр. поля, в к-рой точечный заряд в 1 Кл обладает потенциальной энергией 1 Дж;

2) по ф-ле V.4.16а (разд. V.4) аналогично п. 1 имеем $\varphi_1 - \varphi_2 = 1$ В. Вольт равен разности потенциалов двух точек электр. поля при переносе между к-рыми заряда в 1 Кл совершается работа в 1 Дж;

3) по ф-ле V.4.60 (разд. V.4) при $P = 1$ Вт, $I = 1$ А имеем $U = 1$ Вт/А = 1 В. Вольт равен электр. напряжению на участке электр. цепи, вызывающему в цепи постоянный ток силой в 1 А при затрачиваемой мощности в 1 Вт;

4) по ф-ле V.4.17 (разд. V.4) при $A = 1$ Дж, $Q = 1$ Кл имеем $E = 1$ Дж/Кл = 1 В. Вольт равен ЭДС замкнутого контура, в к-ром выделяется мощность 1 Вт при силе тока 1 А;

5) вольт явл. в СИ ед. скалярного потенциала, электродного и окислительно-восстановительного потенциала и т. п. К применению рекоменд. кратные и дольные ед.: мегавольт — [МВ; MV]; киловольт — [кВ; kV]; милливольт — [мв; mV]; микровольт — [мкВ; μ V]; нановольт — [нВ; nV]. Ед. СГС, СГСЭ, СГСМ тех же величин собств. наимен. и обознач. не имеют. Размерн. в СИ — $L^2 \cdot M \cdot T^{-3} \cdot I^{-1}$; СГС, СГСЭ — $L^{1/2} \cdot M^{1/2} \cdot T^{-1}$; СГСМ — $L^{3/2} \cdot M^{1/2} \cdot T^{-2}$. $1В = 10^{-4} МВ = 10^{-3} кВ = 10^3 мВ = 10^6 мкВ = 10^9 нВ = 3,33564 \cdot 10^{-3}$ -ед. СГС = 10^9 ед. СГСМ; 1 ед. СГС = 1 ед. СГСЭ = $2,997925 \cdot 10^3$ В.

Вольт-ампер реактивный — см. *ватт*.

Вольт-метр — см. разд. II.6, п. 7.

Вольт на ампер — см. *ом*.

Вольт на ватт — см. разд. II. 7, п. 30.

Вольт на кельвин — см. разд. II. 6, пп. 24 и 27.

Вольт на метр — [В/м; V/m] — единица напряженности электрического поля и градиента потенциала в СИ:

1) по ф-ле V.4.9 (разд. V.4) при $F = 1 \text{ Н}$, $Q = 1 \text{ Кл}$ имеем $E = 1 \text{ Н/Кл} = 1 \text{ Дж}/(\text{Кл} \cdot \text{м}) = 1 \text{ В/м}$. Ранее применяли наимен. ньютон на кулон — [Н/Кл; N/C], однако в наст. время общепринятым явл. наимен. вольт на метр. 1 В/м равен напряженности электр. поля в точке, в к-рой на точечный электр. заряд в 1 Кл действует сила 1 Н. К применению рекоменд. кратные и дольные ед.: мегавольт (киловольт, милливольт, микровольт) на метр — [МВ/м; MV/m]; [кВ/м; kV/m], [мВ/м; mV/m], [мкВ/м; $\mu\text{V/m}$], вольт на сантиметр (миллиметр) — [В/см; V/cm], [В/мм; V/mm];

2) по ф-ле V.4.18 (разд. V.4) при $\varphi_2 - \varphi_1 = 1 \text{ В}$, $l = 1 \text{ м}$ имеем $\text{град } \varphi = 1 \text{ В/м}$. 1 В/м равен градиенту потенциала, при к-ром на расстоянии 1 м в направлении градиента потенциал изменяется на 1 В. Ед. E и $\text{град } \varphi$ в СГС, СГСЭ, СГМС совств. наимен. и обознач. не имеют. Размерн. в СИ — $\text{ЛМТ}^{-3} \cdot \Gamma^{-1}$; СГС, СГСЭ — $\text{L}^{-1/2} \cdot \text{M}^{1/2} \cdot \Gamma^{-1}$; СГМС — $\text{L}^{1/2} \cdot \text{M}^{1/2} \cdot \Gamma^{-2}$. Соотношение ед. напряженности: $1 \text{ В/м} = 10^{-6} \text{ МВ/м} = 10^{-3} \cdot \text{кВ/м} = 10^3 \text{ мВ/м} = 10^6 \text{ мкВ/м} = 10^{-2} \text{ В/см} = 10^{-3} \text{ В/мм} = 3,33564 \cdot 10^{-5} \text{ ед. СГС} = 10^6 \text{ ед. СГМС}$; 1 ед. СГС = 1 ед. СГСЭ = $2,998925 \cdot 10^4 \text{ В/м}$; градиента потенциала: $1 \text{ В/м} = 0,333564 \text{ ед. СГС}$, СГСЭ = 10^{10} ед. СГМС ;

3) вольт на метр явл. в СИ ед. электрической прочности электроизоляционных материалов. Однако на практике применяют киловольт на миллиметр — [кВ/мм; kV/mm], т. к. по определению электр. прочность есть напряженность электр. поля, при к-рой происходит пробой диэлектрика толщиной 1 мм. Электр. прочность газообразных диэлектриков равна 1,8–7,8 кВ/мм, жидких — 10–20 кВ/мм; твердых — 1–40 кВ/мм.

Вольт на паскаль — [В/Па; V/Pa] — единица чувствительности электроакустических приемников в СИ. По ф-ле V.5.23 (разд. V.5) при $l = 1 \text{ В}$, $W = 1 \text{ Па}$ имеем $S_{\lambda} = 1 \text{ В/Па}$. До 1971 г. (см. *паскаль*) ед. наз. вольт-квадратный метр на ньютон — [В · м²/Н; V · m²/N]. 1 В/Па равен чувствительности электроакустического приемника, в к-ром звуковое давление в 1 Па вызывает электр. напряжение (ЭДС) в 1 В.

Вольт-секунда — см. *вебер*.

Вольт-секунда на ампер — см. *генри*.

Вольт-секунда на квадратный метр — см. *тесла*.

Вольт-секунда на метр — см. *тесла-метр*.

Вольт-фарадей — (В · Ф; V · F) — устаревшая внесист. ед. работы (энергии) электр. поля, применявшаяся в электрохимии. См. ф-лу V.4.16а (разд. V) $1 \text{ В} \cdot \Phi = 9,648456 \cdot 10^4 \text{ Дж}$.

Вольт-френклин — (В · Фр; V · Fr) — устаревшая внесист. ед. работы электр. тока, электр. поля. См. ф-лы V. 4.16а и V.4.59 (разд. V.4) $1 \text{ В} \cdot \Phi\text{Р} = 3,33564 \cdot 10^{-10} \text{ Дж}$.

Вольт-час — см. *ватт*.

Время, измерение времени. Различают звездное и солнечное, истинное и среднее время. Звездное время опред. вращением Земли относительно звезд. Основной единицей З. в. явл. *звездные сутки*. З. в. опред. непосредственно из астр. наблюдений и служит для согласования показаний часов-хранителей времени с астр. системой времени. В практ. жизни З. в. неудобно, т. к. оно не согласуется со сменной дня и ночи. *Истинное солнечное время* (основная ед.: *истинные солнечные сутки*) опред. видимым суточным движением Солнца, моменты верхней и нижней кульминации которого наз. соответственно истинным полднем и истинной полночью. Из-за неравно-

мерности движения Земли истинные солн. сутки непостоянны по своей продолжительности. Поэтому введено *среднее солн. время*, основанное на суточном движении т. н. среднего Солнца (см. *сутки*). Разность между средним и истинным солн. временем наз. уравнением времени и изменяется в течение года от 14 мин 22 с до 16 мин 24 с. Ср. солн. время контролируется с помощью зв. времени на основе след. соотношения, установленного многочисленными наблюдениями: $365,2422$ ср. солн. суток = $= 366,2422$ зв. суток. Отсюда: 24 ч зв. врем. = 23 ч 56 мин $4,091$ с ср. солн. врем.; 24 ч, ср. солн. врем. = 24 ч 3 мин $56,55536$ с зв. врем. Для обращения ср. солн. времени в звездное множитель равен $1,02273791$. Для обращения зв. времени в ср. солн. множитель равен $0,99726957$. Изменению долготы на 15° к востоку соответствует увеличение зв. и солн. времени на 1 ч. Время, опред. для данной долготы наз. местным временем. Иногда местным временем наз. поясное время. Единое время, отсчитываемое внутри данного часового пояса, наз. гражданским временем, а время нулевого часового пояса (*Гринвичское время*) наз. всемирным или мировым временем и обознач. T_0 . В 1878 г. канад. инженер С. Флеминг, работавший на железной дороге, предложил систему поясного времени. В соответствии с этой системой вся поверхность Земли разделена на 24 часовых пояса, простирающихся вдоль меридианов с долготой, кратной 15° . Внутри каждого пояса принимается одинаковое время, равное местному ср. солн. времени среднего меридиана пояса (гражданское время). Расхождение между местным и поясным временем достигает наибольшей величины у границ часового пояса и лишь на немного может превышать 30 мин. Поясное время впервые было введено в 1883 г. в США. В 1884 г. на конференции 26 стран в Вашингтоне было принято междунар. соглашение о поясном времени, однако переход на эту систему счета времени затянулся на многие годы. На территории СССР поясное время введено с 1 июля 1919 г. По территории СССР проходят часовые пояса от второго до двенадцатого включительно. 16 июня 1930 г. декретом СНК стрелки часов были переведены в СССР на 1 час вперед. Тем самым было введено декретное время T_d , к-рое применяют до сих пор. Связь этого времени с поясным T_p , местным T_m и всемирным T_0 опред. соотношениями: $T_d = T_p + 1$ ч; $T_d = T_m - \lambda + N + 1$ ч; $T_d = T_0 + N + 1$ ч, где N — номер часового пояса ($N = 0, 1, \dots, 23$); λ — географическая долгота. Для рационального использования светлой части суток в нек-рых странах часы переводят в летнее время на 1 ч вперед по отношению к поясному времени. С 1981 г. в СССР ежегодно производится переход на „летнее“ время. В настоящее время в СССР действует следующий порядок введения и отмены „летнего“ времени: вводится „летнее“ время в последнее воскресенье марта ночью в 2 часа (при этом стрелки часов переводят на 1 ч вперед по сравнению с декретным временем) и отменяются в последнее воскресенье сентября в 3 часа ночи (стрелки часов возвращаются обратно). Декретное время 2-го часового пояса в СССР наз. московским временем. Московское время опережает местное время на 2 ч, а всемирное время — на 4 ч.

Всемирное время в системе астр. счета времени, основанной на наблюдениях кульминаций небесных светил, обознач. UT_0 , либо $TU_0(tu)$ (UT — Universal Time) Вследствие движения полюсов Земли и неравномерности ее вращения система астр. счета времени не явл. равномерной. Введение в UT_0 поправок, учитывающих движение полюсов Земли, приводит к всемирному времени $UT_1(TU_1)$, а дополнительное введение поправок, учитывающих среднее сезонное изменение периода вращения Земли — к всемирному времени $UT_2(TU_2)$. Сигналы времени, посылаемые радиостанциями, соответствуют UT_2 . В астрономии применяют равномерно текущее время, называемое эфемеридным (T_e, t_e). Оно опред. по разности со ср. солн. временем из эмпирического соотношения: $\Delta t_c = + 24,349 + 72,318 \cdot T + 29,950 \cdot T^2 + + 1,821 \cdot B$, где T — время в юлианских столетиях, отсчитываемое от момента 1900 г., января 0, в 12 часов всемирного времени; B — отклонение долготы Луны от наблюдаемой в данный момент времени (вычисленной по теории Брауна).

Хранение времени в наст. время осуществляется с помощью атомных часов, к-рые имеют точность порядка 10^{-9} : Время, опред. по атомным часам, наз. атомным временем и обознач. TA1 (TA, t_A). Все системы времени регулярно сравнивают друг с другом, так что для любого момента м. б. осуществлен переход из одной системы в другую. Результаты сравнений публикуют в „Бюллетенях“ Междунар. службы времени в Париже, а в СССР в бюллетене „Эталонное время“, к-рый издает Государственная служба времени и частоты (ГСВЧ).

Время выражают также в юлианских днях и бесселевых годах. Дни, отсчитанные от полудня (12 ч 00 мин UT) 1 января 4713 г. до нашей эры, наз. *юлианскими днями*. Ю. д. начинается в полдень UT. Время в течение суток выражается в десятичной системе. Так 21 час 00 мин UT 1 января 1960 г. соответствует 2436936,375 дней. Число Ю. д. в полночь 00 ч 00 мин UT 1 января для 20 столетия равно: 1900 г. — 2415020,5; 1940 г. — 2429629,5; 1980 г. — 2444239,5; 2000 г. — 2451544,5. *Бесселев год* равен периоду полного оборота среднего Солнца по прямому восхождению, начиная с момента, когда его прямое восхождение равно 18 ч 00 мин. Целое число бесселевых лет обычно не совпадает с началом календарного года; разность составляет около одного дня. Так начало 1961 Б. г. обознач. 1961,0 и соответствует календарному времени 02 ч 07 мин 1 января 1961 г. Моменты времени, к к-рым относят прямое восхождение или склонение, наз. эпохами. Они явл. целыми числами в бесселевом исчислении. Так эпоха 1950,0 означает начало бесселева года 1950, к-рый начинается 31 декабря 1949 г. в 22 ч 09 мин UT.

Быть — русская мера площади, применяли в качестве ед. податного обложения. Первоначально мера была распространена в Новгороде, а впоследствии вошла в систему мер Московского гос-ва. В зависимости от качества земель мера равнялась 12—16 *четвертям*.

Гал — [Gal; Gal] — единица ускорения и напряженности гравитационного поля Земли (см. ф-лы V.1.10, V.1.37, V.1.77 в разд. V.1). Ед. названа в честь итал. ученого Г. Галилея (1564—1642 гг., G. Galilei). Наимен. было предложено для ед. СГС: сантиметр на секунду в квадрате, однако не получило широкого распространения. В геофизике применяют дольную ед.: миллигал — [мГал; mGal]. В наст. время применять наимен. не допускается. 1 Гал = 1 см/с² = 10⁻² м/см² = 10³ мГал.

Галлон (англ. Gallon) — [gal] — британская ед. объема, вместимости. Г. равен объему, занимаемому 10 британскими фунтами дистиллированной воды, если она взвешивается в воздухе латунным разновесом при температуре воды и воздуха, равной 62° F (16,67° C) и барометрическом давлении 30 дюйм ртутного столба (762 мм рт. ст.): 1) английский или имперский (Imperial) Г. применяют в Великобритании для выражения объема жидкостей и сыпучих тел. 1 gal = 8 pt = 4 qt = 120 fl oz = 4,54609 · 10⁻³ м³; 2) жидкостный (винчестерский) Г. в США явл. ед. объема жидкостей; до 1878 г. применяли и в Великобритании. 1 gal (US) = 8 lig pt = 128 fl oz = 231 in³ = 3,78543 · 10⁻³ м³; 3) сухой Г. (gal dry) явл. в США ед. объема сыпучих тел. 1 gal dry = 0,125 bu = 4,40488 · 10⁻³ м³; 4) лруф-галлон (Proof Gallon) — ед. вместимости спирта, равная в Великобритании 2,594 л, в США — 1,89 л. См. разд. IV.3.

Гамма (от названия греч. буквы γ) — [γ ; γ]: 1) ед. массы, равная одному микрограмму. Дольные ед.: миллигамма — [$\gamma\gamma$] и микрогамма — [$\gamma\gamma\gamma$] · 1 γ = 10⁻⁹ кг = 10⁻⁶ г = 1 мкг = 10³ $\gamma\gamma$ = 10⁶ $\gamma\gamma\gamma$. При измерении веса 1 γ = 10⁻⁶ гс = 10⁻⁹ кгс = 9,80665 · 10⁻⁹ Н; 2) ед. напряженности магн. поля, применяемая при измерении магн. поля Земли, небесных светил и межпланетного пространства. 1 γ = 10⁻⁵ Э = 7,95775 · 10⁻⁴ А/м; 3) ед. магнитной индукции. 1 γ = 10⁻⁵ Гс = 10⁻⁹ Тл. Все рассматриваемые ед. явл. внесистемными и в наст. время применять их не допускается.

Гемма-квант в минуту (секунду) — см. секунда в минус первой степени.

Гемма-квант в секунду на квадратный метр (сантиметр) — см. секунда в минус первой степени — метр в минус второй степени.

Гариц — см. разд. V.3.

Гаусс — см. тесла.

Гаусс-кубический сантиметр — см. ньютон-квадратный метр на ампер.

Гауссова система единиц — см. система единиц СГС.

Гаусс-сантиметр — см. тесла-метр.

Гектар (от греч. *hectoi* — сто и *ar*) — [га; ha] — внесистемная ед. площади. Гектар равен площади квадрата со сторонами 100 м. Гектар явл. кратной ед., равной 100 ар. Ед. допускается применять наравне с ед. СИ, но преимущественно в сельском и лесном хозяйстве при измерении площадей земельных участков. $1 \text{ га} = 100 \text{ ар} = 10^4 \text{ м}^2 = 10^8 \text{ см}^2$.

Гекто. . . [г; h] — приставка к наименованию ед. физ. величины для образования наимен. дольной ед., равной 10^2 от исходной. Приставка была принята по предложению Ван-Свиндена при введении метрической системы мер. Пример: 1 гВт (гектоватт) = 10^2 Вт.

Генри — [Гн; H], (Г, гн) — единица индуктивности и взаимной индуктивности в СИ. Обознач. [Гн] рекомендовано ГОСТ 8.417–81 (СТ СЭВ 1052–78), до их введения в лит-ре чаще применяли обознач. [Г]. Ед. названа в честь америк. ученого Дж. Генри (1797–1878 гг.), [J. Henry]. Для ед. в разное время применяли наимен.: квадрант, ом-секунда — [Ом · с, ом · сек; $\Omega \cdot s$], секом (от слов: секунда-ом), вебер на ампер — [Вб/А; Wb/A], вольт-секунда на ампер — [В · с/А; V · s/A];

1) по ф-ле V.4.70 (разд. V.4) при $\Psi = 1 \text{ Вб}$, $I = 1 \text{ А}$ имеем $L = 1 \text{ Вб/А} = 1 \text{ Гн}$. Генри равен индуктивности такого контура, в к-ром возникает ЭДС самоиндукции в 1 В при равномерном изменении силы тока в этом контуре на 1 А за 1 с;

2) по ф-ле V.4.71 (разд. V.4) при $\Psi = 1 \text{ Вб}$, $I = 1 \text{ А}$ имеем $M = 1 \text{ Вб/А} = 1 \text{ Гн}$. Генри равен взаимной индуктивности двух контуров, при к-рой ток силой 1 А в одном из контуров создает поток, пронизывающий другой контур и равный 1 Вб. К применению рекоменд. дольные ед. L и M: миллигенри — [мГн; mH], микрогенри — [мкГн; μH], наногенри — [нГн; nH], пикогенри — [пГн; pH];

3) в соответствии с ГОСТ 8.417–81 генри явл. ед. магн. проводимости в СИ. До их введения ед. магн. проводимости СИ наз. вебер на ампер — [Вб/А; Wb/A]. По ф-ле V.4.84 (разд. V.4) при $\Phi = 1 \text{ Вб}$, $F = 1 \text{ А}$ или $r_m = 1 \text{ Гн}^{-1}$ имеем $g_m = 1 \text{ Вб/А} = 1 \text{ Гн}$. Генри равен магнитной проводимости цепи с магн. сопротивлением 1 Гн^{-1} ; или иначе: Генри равен магн. проводимости цепи, в к-рой магнитодвижущая сила в 1 А создает магн. поток в 1 Вб. Ед. тех же величин в СГСЭ собств. наимен. и обознач. не имеет. Ед. СГС, СГСМ наз. максвелл на гильберт — [Мкс/Гб; Mx/Gb] и сантиметр — [см; stp], но официально узаконены наимен. не были. Размерн. в СИ — $L^2 \cdot M^{-1} \cdot T^{-2} \cdot I^{-2}$, СГС, СГСМ — L, СГСЭ — $L^{-1} \cdot T^2$. Соотношение ед.:

1) $L, M = 1 \text{ Гн} = 10^3 \text{ мГн} = 10^6 \text{ мкГн} = 10^9 \text{ нГн} = 10^{12} \text{ пГн} = 10^9 \text{ ед. СГС} = 1,11265 \cdot 10^{-12} \text{ ед. СГСЭ}$; 1 ед. СГС = 1 ед. СГСМ = $10^{-9} \text{ Гн} = 1,11265 \cdot 10^{-21} \text{ ед. СГСЭ}$; 1 ед. СГСЭ = $8,98755 \cdot 10^{11} \text{ Гн}$;

2) $g_m = 1 \text{ Гн} = 7,95775 \cdot 10^7 \text{ ед. СГС} = 8,85418 \cdot 10^{14} \text{ ед. СГСЭ}$; 1 ед. СГС = 1 ед. СГСМ = $1,25664 \cdot 10^{-8} \text{ Гн} = 1,11265 \cdot 10^{-21} \text{ ед. СГСЭ}$; 1 ед. СГСЭ = $1,12941 \cdot 10^{13} \text{ Гн}$.

Генри в минус первой степени — [Гн^{-1} ; H^{-1}] — единица магнитного сопротивления в СИ. До введения ГОСТ 8.417–81 (СТ СЭВ 1052–78) ед. магн. сопротивления СИ наз. ампер на вебер — [А/Вб; A/Wb]. По ф-ле V.4.83 при $F = 1 \text{ А}$, $\Phi = 1 \text{ Вб}$ имеем $r_m = 1 \text{ А/Вб} = 1 \text{ Гн}^{-1}$; 1 Гн^{-1} равен сопротивлению магн. цепи, в к-рой магн. поток в 1 Вб создается при магнитодвижущей силе 1 А. Ед. СГСЭ собств. наимен. и обознач. не имеет. Ед. СГС, СГСМ наз. магнитный ом — [магом; —] — по аналогии с ед. электр.

сопротивления; гильберт на максвелл — [Гб/Мкс; Gb/Mx], сантиметре минус первой степени — [см⁻¹; см⁻¹], однако ни одно наимен. официально узаконено не было. Размерн. в СИ — L⁻² · M⁻¹ · T² · Γ²; СГС, СГСМ — L⁻¹, СГСЭ — L · T⁻². 1 Гн⁻¹ = 1,25664 · 10⁻⁸ ед. СГС = 1,12941 · 10¹³ ед. СГСЭ; 1 ед. СГС = 1 ед. СГСМ = 7,95775 · 10⁷ Гн⁻¹ = 8,98755 · 10²⁰ ед. СГСЭ; 1 ед. СГСЭ = 8,85419 · 10⁻¹⁴ Гн⁻¹ = 1,11265 · 10⁻²¹ ед. СГС.

Гауси на метр — [Гн/м; Н/т] — единица магнитной постоянной и абсолютной магнитной проницаемости в СИ:

1) по ф-ле V.4.1 (разд. V.4) при $I_1 = I_2 = 1$ А, $l_1 = l_2 = 1$ м, $r = 1$ м, $\mu_r = 1$, $F = 1$ Н имеем 1 ед. $\mu_0 = 1$ Н/А² = 1 Гн/м. Числ. значение μ_0 см. в разд. VI, п. 17;

2) по ф-ле V.4.75 (разд. V.4) при $B = 1$ Тл, $H = 1$ А/м имеем $\mu = 1$ Тл · м/А = 1 Вб/(А · м) = 1 Гн/м. 1 Гн/м равен абс. магнитной проницаемости среды, в к-рой при напряженности магн. поля 1 А/м создается магн. индукция в 1 Тл. К применению рекоменд. дольные ед. μ_0 : микрогауси (наногауси) на метр — [мкГн/м; нН/т], [нГн/м; пН/т]. Размерн. в СИ — L · M · T⁻² · I⁻². Ед. СГС, СГСЭ, СГСМ, СГС ϵ_0 , СГС μ_0 собств. наимен. и обознач. не имеют. Магнитная постоянная в СГС, СГСМ равна единице и явл. величиной безразмерной. В СГС μ_0 магн. постоянная также равна единице, но имеет размерность μ . В СГСЭ магн. постоянная имеет размерн. L⁻² · T², а ее числ. значение равно $\mu_0 = 1/c^2 = 1,11265 \cdot 10^{-21}$ ед. СГСЭ. Числ. значение магн. постоянной в СГС ϵ_0 то же, что и в СГСЭ, а размерн. равна L⁻² · T² · ε₀⁻¹. Абс. магн. проницаемость в СГС, СГСМ явл. величинами безразмерными, в СГС μ_0 имеет размерн. μ а в СГСЭ — L⁻² · T². 1 Гн/м = 10⁶ мкГн/м = 10⁹ нГн/м = 7,957748 · 10⁵ ед. СГС = 8,85418 · 10⁻¹⁶ ед. СГСЭ; 1 ед. СГС = 1 ед. СГСМ = 1 ед. СГС $\mu_0 = 1,25661 \cdot 10^{-6}$ Гн/м = 1,11265 · 10⁻²¹ ед. СГСЭ; 1 ед. СГСЭ = 1 ед. СГС $\epsilon_0 = 1,12941 \cdot 10^{15}$ Гн/м = 8,98755 · 10²⁰ ед. СГС.

Геопотенциальный метр — единица геопотенциала (см. ф-лу V.1.78 в разд. V.1), равная работе, к-рую необходимо совершить, чтобы поднять ед. массы на высоту 1 м против сил тяжести, ускорение к-рой равно округленно 980 см/с². При таком значении g величина геопотенциала точки, выраженная в Г. м. численно равна высоте этой точки, выраженной в метрах — ед. длины. Исходя из этого говорят, что в Г. м. выражается геопотенциальная высота. Т. к. сила тяжести изменяется с географической широтой и высотой места над уровнем моря, то соотношение между Г. м. и линейным метром в различных точках Земли неодинаковы, но расхождения между ними в нижнем десятикилометровом слое атмосферы не превышает 0,5%. Г. м. используется с 1950 г. в метеорологии. См. *динамический метр*.

Герц — [Гц; Нз], (Гц) — единица частоты периодического процесса (колебания) в СИ, СГС, СГСЭ, СГСМ, МКГСС. По ф-ле V.1.4 (разд. V.1) при $T = 1$ с имеем $f = 1$ с⁻¹ = 1 Гц. Герц равен частоте периодического процесса (колебания), при к-рой за 1 с происходит один цикл периодического процесса (одно полное колебание). Ед. названа в честь нем. физика Г. Герца (1857–1894 гг., Н. Herz). „Герц“ было предложено в 1928 г., но как междунар. оно было принято в 1933 г. на сессии Комитета № 1 МЭК. Прежние наимен. ед. частоты: цикл, цикл в секунду, колебание (период) в секунду. К применению рекоменд. кратные ед.: терагерц — [ТГц; THz]; гигагерц — [ГГц; GHz]; мегагерц — [МГц; MHz], килогерц — [кГц; kHz]. 1 Гц = 10⁻¹² ТГц = 10⁻⁹ ГГц = 10⁻⁶ МГц = 10⁻³ кГц.

Герц на теслу (гаусс) — см. *радиан в секунду на теслу*.

Гига . . . (от греч. gigas — гигант, великан) — [Г; G] — приставка к наименованию ед. физ. величины для образования наимен. кратной ед., равной 10⁹ от исходной. Пример 1 ГГц (гигагерц) = 10⁹ Гц.

Гильберт — см. *ампер*.

Гильберт на максвелл — см. *генри в минус первой степени*.

Год — [г; T], (год; а, ут) — единица времени. Обознач. [г] или [г.] широко распространено, хотя официально не узаконено. Год — промежуток времени, близкий по продолжительности к периоду обращения Земли вокруг Солнца. Различают тропический, календарный (юлианский, григорианский и др.), лунный, звездный (сидерический), вномалистический и драконический годы:

1) *тропический год* — промежуток времени между двумя последовательными прохожденьями Солнца через точку весеннего равноденствия. Через Т. г. с 1956 по 1967 гг. опред. секунда. При этом был принят 1900 год, равный 365,24219878 среднесолн. суток или 365 сут 6 ч 48 мин 46 с, или 31556925,9747 с. Т. г. уменьшается за столетие на 0,5306 с; 2) в гражданской жизни применяют *календарный год*. Юлианский календарный год явл. основой юлианского календаря (старого стиля) (см. *календарь*). Ю. г. равен 365,2500 сут или 365 сут 6 ч. В наст. время Ю. г. применяют в астрономии для счета больших промежутков времени (см. *время*). Григорианский год равен 365,2425 сут или 365 сут 5 ч 49 мин 12 с. В григорианском календаре предусмотрено чередование простых лет, равных 365 сут, и високосных лет, равных 366 сут. Г. г. явл. основой григорианского календаря (нового стиля); 3) *лунный год*, равный 12 или 13 синодических месяцев, применяется в лунных календарях. Продолжительность астр. Л. г. равна 354,36706 сут; 4) *звездный* или *сидерический год* равен промежутку времени между двумя последовательными прохожденьями центра Солнца в его видимом движении по небесной сфере одного и того же места относительно звезд. Продолжить его равна 365,25636 сут или 365 сут 6 ч 9 мин 9,6 с среднесолн. времени (для эпохи 1900,0). Применяют З. г. в астрономии; 5) *аномалистический год* — средний промежуток времени между двумя последовательными возвращениями Земли к перигелию, т. е. к кратчайшему расстоянию от Солнца. Его средняя продолжительность равна 365,25964134 сут или 365 сут 6 ч 13 мин 53,012 с среднесолн. времени (для эпохи 1900,0). А. г. применяют в небесной механике; 6) *драконический год* — промежуток времени между двумя последовательными прохожденьями центра Солнца через один и тот же узел лунной орбиты. Его продолжительность равна 346,620031 сут или 346 сут 14 ч 52 мин 50,7 с среднесолн. времени (для эпохи 1900,0). Д. г. используют при вычислении солнечных и лунных затмений; 7) в астрономии применяют *галактический год*, равный 200–275 млн. лет. Г. г. — период обращения Солнца вокруг центра Галактики. Со времени образования Земли прошло 17–20 галактич. лет. Продолжительность года изменяется со временем. За 100 лет тропический год уменьшается на $6,16 \cdot 10^{-6}$ сут, лунный (в 12 мес) уменьшается на $2,4 \cdot 10^{-6}$ сут, звездный, аномалистический и драконический годы возрастают соответственно на $0,11 \cdot 10^{-6}$; $3,04 \cdot 10^{-6}$; $2 \cdot 10^{-6}$ сут.

Год на миллиметр — [г/мм; T/mm] — внесистемная ед. коррозионной стойкости (долговечности) — см. Флу V. 4,96 (разд. V.4). Применяют также внесист. ед.: год на микрометр — [г/мкм; T/ μ m]. Ед. СИ: секунда на метр — [с/м; s/m] — на практике неудобна. $1 \text{ г/мм} = 10^{-3} \text{ г/мкм} = 3,16 \cdot 10^{10} \text{ с/м}$.

Гон, град — см. *градус и метрический градус*.

Градус — единица плоских углов, дуг окружности, температуры и температурного интервала, плотности, вязкости, жесткости воды и т. д. Наимен. „градус“ происходит от лат. gradus, означающего „шаг, ступень, степень“: 1) *градус (угловой)* — [...°; ...°], (град; grad) — внесистемная ед. плоских углов. Г. наз. плоский угол, имеющий вершину, совпадающую с центром окружности, и опирающийся на дугу длиной 1/360 часть окружности. Ед. допускается в наст. время применять наравне с ед. СИ. Ед. не допускается применять с приставками. В России угловая мера градус стала известна в 16 в. Однако еще в 18 в. наряду с наимен. „градус“ применяли наимен. „степень“. $1^\circ = \pi/180 = 0,01745329 \text{ рад} = 60' = 3600'' = 1/360 = 2,77778 \cdot 10^{-3}$ об = $1,1111 \cdot 10^{-2} \text{ л} = 1,1111^{\text{б}} = 0,01111^{\text{с}} = 1,1111 \cdot 10^{-4} \text{ сс}$; 2) см. *квадратный градус и метрический градус*; 3) Г. применяют также в качестве ед. для дуг

окружности (полная окружность равна 360°). Длина дуги в 1° равна $2\pi R/360$, т. е. $\sim 0,0174533 \cdot R$, где R — радиус окружности; 4) *Г. температурный* — общее наимен. различных единиц температуры, соответствующих разным температурным шкалам. В зависимости от шкалы тем-р различают *кельвин* (градус Кельвина), *Г. международный*, *Г. Реомюра*, *Г. Ренкина*, *Г. стоградусной шкалы*, *Г. Цельсия*, *Г. Фаренгейта*. При указании значения тем-ры обязательно указывают шкалу, по к-рой она измерена, напр.: 10°C — десять градусов Цельсия, 22°F — двадцать два Г. Фаренгейта (по Фаренгейту), но 300K — триста кельвин; 5) *Г.* до 1967 г. явл. единицей температурного интервала в СИ. Обозн. ед. [град; deg, grad]. XIII ГКМВ (1967 г.) приняла в качестве ед. интервала тем-ры СИ кельвин. Одновременно ед. тем-ры СИ, называвшаяся ранее градус Кельвина, также стала наз. кельвином. Интервал тем-ры допускается также выражать в градусах Цельсия — $[^\circ\text{C}; ^\circ\text{C}]$. Тем-рные интервалы, выраженные в кельвинах, градусах Цельсия и ранее применявшихся градусах, совпадают по величине; 6) *Г. международный (Centigrade)* — [град; deg] — ед. температуры, равная 1/100 тем-рного интервала между точками 0°C и 100°C междунар. тем-рной шкалы, устанавливаемой согласно положению о ней, принятому VII ГКМВ в 1927 г. (см. *международные тем-рные шкалы*, МТШ-27). Эта ед. не совпадает с градусом стоградусной тем-рной шкалы (Г. Цельсия). В МТШ-48 ед. тем-ры было дано название градус Цельсия; 7) см. Г. Боме, Г. Твэдделла; 8) см. Г. жесткости воды; 9) см. Г. Сейболта, Г. Энглера; 10) см. Г. электрический.

Градус Боме — $[^\circ\text{Be}; ^\circ\text{Baume}]$ — условная ед. плотности жидкостей. Явл. ед. шкалы Боме, по к-рой градуируются ареометры Боме. Ареометры Боме применяются во многих странах Европы, в США, ранее применяли и в СССР. Переход от Г. Б. к относительной плотности d осуществляется по ф-ле: $d = N/(N \pm n)$, где N — пост. величина, зависящая от выбора шкалы (от выбора начала отсчета и постоянной C); n — число градусов по показаниям ареометра. Знак „+“ соответствует более легкой, а знак „-“ — более тяжелой жидкости. Различают след. шкалы Боме: „рациональная“ — $C = 144,3$; $t = 15^\circ\text{C}$; „американская“ — $C = 145$; $t = 15,56^\circ\text{C}$ (60°F); „голландская“ — $C = 144$; $t = 12,5^\circ\text{C}$; „Герлаха“ — $C = 146,78$; $t = 17,5^\circ\text{C}$. В ареометрах Боме для жидкостей тяжелее воды 0°Be соответствует глубине погружения ареометра в 10 %-ный р-р NaCl (10°Be соответствуют погружению в чистую воду) или (на некоторых шкалах) в чистую воду. Наиболее распространены „рациональная“ и „американская“ шкалы. В СССР применяли ареометры Боме с „рациональной“ шкалой. Переход от Г. Б. конкретных шкал к относительной плотности осуществляется по ф-лам: 1) для жидкостей тяжелее воды: $d = C/(C - n)$; 2) для жидкостей легче воды: а) „рациональная“ шкала (0°Be соответствует $d = 1$): $d = 144,3/(144,3 + n)$; б) „рациональная“ шкала (0°Be соответствует $d = 1,075$): $d = 146,3/(136,3 + n)$; в) „американская“ шкала: $d = 140/(130 + n)$. Вычисленные по этим ф-лам значения d относятся к тем-ре градуировки ареометра.

Градус жесткости воды — $[\dots, \dots^\circ\text{Ж}; \dots^\circ, \dots^\circ\text{H}]$ — внесистемная ед. жесткости воды, Ж. в. — мера содержания в воде солей Ca и Mg (см. ф-лу V.2.65 в разд. V.2). Различают английские, американские, немецкие и французские градусы. Англ. Г.: $1^\circ = 1$ гран (0,0648 г) CaCO_3 в 1 галлоне (4,546 л) воды или 1 часть CaCO_3 в 70000 частей воды, или 10 мг CaCO_3 в 0,7 л воды. $1^\circ = 0,28483$ моль/ м^3 . Америк. Г.: $1^\circ = 1$ части CaCO_3 в 10000 частей воды или 1 мг CaCO_3 в 1 л воды. $1^\circ = 0,01998$ моль/ м^3 . Нем. Г.: $1^\circ = 1$ части CaO в 100000 частей воды или 10 мг CaO в 1 мл воды; 1 часть MgO эквивалентна 1,4 части CaO . $1^\circ = 0,35663$ моль/ м^3 . Франц. Г.: $1^\circ = 1$ части CaCO_3 в 100000 частей воды или 10 мг CaCO_3 в 1 л воды. $1^\circ = 0,19982$ моль/ м^3 . См. *моль на кубический метр*.

Градус Кельвина — см. *кельвин*.

Градус Ренкина — см. *температурные шкалы. Шкала Ренкина*.

Градус Реомюра — см. *температурные шкалы. Шкала Реомюра*.

Градус Сейболта или секунда Сейболта — [$''s$] — британская ед. кинематической вязкости. Ед. названа в честь америк. химика Д. М. Сейболта (G. M. Saybolt); а) $1''s = 4,635 \cdot 10^{-6} \cdot \text{м}^2/\text{с}$ (при $100^\circ\text{F} = 311 \text{ K}$); б) $1''s = 4,667 \cdot 10^{-6} \cdot \text{м}^2/\text{с}$ (при 210°F).

Градус стоградусной шкалы — см. *температурные шкалы. Стоградусная температурная шкала.*

Градус Твэдделла (Twadell) — [$^\circ\text{Tw}$] — условная ед. плотности жидкостей.

Явл. ед. шкалы Твэдделла, по к-рой градуируются ареометры Твэдделла, применяемые в Англии. 0°Tw по шкала Твэдделла соответствует глубине погружения ареометра в чистую воду. Переход от Г. Т. к относительной плотности d осуществляется по ф-ле: $d = 1,000 + 0,005 \cdot n$, где n — число градусов по показаниям ареометра.

Градус (угловой)

в секунду (минуту) — см. *радиан в секунду.*

на минуту (секунду) в квадрате — см. *радиан на секунду в квадрате.*

Градус условной вязкости, градус ВУ — см. *градус Энглера.*

Градус Фаренгейта — см. *температурные шкалы. Шкала Фаренгейта.*

Градус Цельсия — [$^\circ\text{C}$; $^\circ\text{C}$] — единица температуры по шкале Цельсия и разности температур (тем-рого интервала). В наст. время ед. допускается к применению и опред. след. образом: Г. Ц. равен $1/100$ части тем-рого интервала между точкой плавления льда (0°C) и точкой кипения воды (100°C) при нормальном атм. давлении. В Г. Ц. выражают либо термодинамическую тем-ру, воспроизводимую с помощью газового термометра, либо междунар. практ. тем-ру (см. *международная тем-ровая шкала*, МТШ-68). В обоих случаях для ед. применяют обознач. [$^\circ\text{C}$; $^\circ\text{C}$]. По значению Г. Ц. совпадает с кельвином в пределах достигнутой точности измерений. Ед. названа в честь швед. ученого А. Цельсия (1701–1744 гг.), предложившего в 1742 г. свою тем-рную шкалу. Позднее Г. Ц. стал ед. стоградусной тем-ровой шкалы. Ед. МТШ-27 явл. международный градус, к-рый обознач. [$^\circ\text{C}$; $^\circ\text{C}$]. Единице МТШ-48 было дано название градус Цельсия. После этого Г. Ц. стал применяться в качестве основной ед. во многих системах тепловых ед. При этом до 1967 г. ед. разности тем-ры наз. градус (а не градус Цельсия) и обознач. [град; deg, grad]. $1^\circ\text{C} = 1 \text{ K} = 1,8^\circ = 1,8^\circ \text{ Rank} = 0,8^\circ \text{ R}$.

Градус Цельсия в минус первой степени — см. *кальвин в минус первой степени.*

Градус электрический — внесистемная ед., в к-рой в электротехнике иногда выражают фазу и разность фаз, Г. э. соответствует промежутку времени, составляющему $1/360$ периода переменного тока. При частоте электр. тока в 50 Гц Г. э. соответствует 55,6 мкс.

Градус Энглера, градус ВУ — [$^\circ\text{E}$; $^\circ\text{VU}$] — условная ед. вязкости жидкостей, используемая при измерении вязкости вискозиметрами Энглера. Число градусов Энглера представляет отношение времени истечения (в секундах) из вискозиметре Энглера 200 мл испытуемой жидкости при данной тем-ре ко времени истечения 200 мл дистиллированной воды при 20°C . Соотношение между вязкостью в градусах Энглера $^\circ\text{E}$ и вязкостью в пуазах μ : $\mu = (0,0731 \cdot ^\circ\text{E} - 0,0631 / ^\circ\text{E}) \cdot \rho$, где ρ — плотность жидкости, г/см³. Для кинематической вязкости верно соотношение: $\nu = 0,0731 \cdot ^\circ\text{E} - 0,0631 / ^\circ\text{E}$. Оба соотношения приближенны. Более точно условную вязкость до 16°E переводят в кинематическую по таблице ГОСТ 33–82 (СТ СЭВ 1494–79), а превышающую 16°E — по ф-ле: $\nu_t = 7,4 \cdot 10^{-6} \cdot \text{ВУ}_t$, где ν_t — кинематическая вязкость, м²/с; ВУ_t — условная вязкость при тем-ре $t, ^\circ\text{E}$. Ед. названа в честь нем. химика К. О. Энглера (1842–1925 гг., К. О. Engler). Иногда ед. наз. секундой Энглере и обознач. [$''\text{E}$].

Грамм — см. *килограмм* и разд. IV.4.

Грамм-атом — [г-атом; g-at] — устаревшая внесист. ед. массы, индивидуальная для каждого вещества. Грамм-атом равен массе вещества, содержащей столько грам-

мов, сколько безразмерных единиц содержит относительная атомная масса M данного вещества. Чаще ед. опред. след. образом: грамм-атом равен массе вещества в граммах, численно равной его относительной ат. массе (ат. весу — см. ф-лу V.2.4 в разд. V.2). Число атомов в 1 г-атоме любого хим. элемента одинаково и равно постоянной (числу) Авогадро. В расчетах применяли также кратные ед.: килограмм-атом — [кг-атом; kg-at] и тонна-атом — [т-атом; t-at] · 1 г-атом = 10^{-3} кг-атом = 10^{-6} т-атом. В лит-ре, изданной после 1971 г. грамм-атом опред. как ед. кол-ва вещества, а не массы. Грамм-атом — ед. кол-ва вещества массой, численно равной его относительной массе. В наст. время вместо грамм-атома следует применять моль.

Грамм-ион — [г · ион, г-ион; g · юп, g-юп] — устаревшая внесист. ед. массы, индивидуальная для каждого вещества. Грамм-ион равен массе вещества, содержащей столько граммов, сколько безразмерных единиц содержится в сумме атомных масс (ат. весов — см. ф-лу V.2.4 в разд. V.2) всех атомов, составляющих ион данного вещества. Применяли также опред.: грамм-ион равен массе вещества в граммах, численно равной массе иона данного вещества в атомных единицах массы. В наст. время вместо грамм-иона следует применять моль.

Грамм-калория — см. *калория*.

Грем-молекула, грамммолекула — см. *моль*.

Грамм

на киловатт (лошадиную силу) — час (на эрг) — см. *килограмм на джоуль*;

на километр — см. *текс*;

на кубический метр (литр) — см. *килограмм на кубический метр*;

на моль — см. *килограмм на моль*;

на сантиметр — см. *килограмм на метр*;

секунду — см. *паскаль-секунда*;

на секунду в квадрате — см. *ньютон на метр*.

Грамм-рад, грамм-рентген — см. *джоуль, рентген*.

Грамм-сантиметр

— в квадрате — см. *килограмм-квадратный метр*;

— — — на секунду — см. *килограмм-метр в квадрате на секунду*.

Грамм-сантиметр

— в секунду — см. *килограмм-метр в секунду*;

— на секунду в квадрате — см. *дине*.

Грамм-сила

— — — см. *килограмм-сила*;

— на сантиметр — см. *ньютон на метр*;

— — — сантиметр — см. *ньютон-метр*;

— — — — секунда — см. *килограмм-метр в квадрате на секунду и ньютон-метр-секунда*;

— — — — в квадрате — см. *килограмм-метр в квадрате*;

— — — — секунда — см. *килограмм-метр в секунду и ньютон-секунда*;

— — — — на квадратный сантиметр — см. *паскаль-секунда*.

Грамм-эквивалент — [г-эkv; g-эkv] — устаревшая внесист. ед. массы, индивидуальная для каждого вещества. Г.-э. — число граммов вещества (хим. элемента или соединения), равное массе его химического эквивалента. Х. э. — безразмерная величина, равная отношению массы хим. элемента к массе соединяющегося с ним водорода или к массе вещества, замещающего водород в соединениях. В зависимости от рода вещества Г.-э. опред. след. образом. Г.-э. хим. элемента равен его молярной массе в граммах (см. ф-лу V.2.1 в разд. V.2), деленной на валентность. Г.-э. кислоты — масса ее в граммах, содержащая один грамм-эквивалент водорода, способного замещаться металлом с образованием соли. Г.-э. основания — масса его в граммах, необходимая для полного взаимодействия с 1 г-эkv кислоты. Г.-э. соли — масса ее в граммах, содержащая 1 г-эkv металла. Понятие грамм-эквивалента применяли в химии

и термодинамике. В расчетах применяли также кратную и дольную ед.: килограмм (миллиграмм)-эквивалент (килоэквивалент) — [кг-экв; kg-ecu], [мг-экв; mg-ecu]. 1 г-экв = 10^{-3} кг-экв = 10^3 мг-экв. В лит-ре, изданной после 1971 г. Г.-э. опред. как ед. кол-ва вещества, а не массы. Г.-э. — ед. кол-ва вещества массой, численно равной его эквивалентной массе (см. ф-лу V.2.66 в разд. V). В наст. время вместо Г.-э. следует применять моль.

Грамм-эквивалент на литр — см. *моль на кубический метр*.

Грамм-эквивалент радия — см. *миллиграмм-эквивалент радия*.

Гран — [gr] — единица массы, веса. Наимен. гран (англ. grain, нем. Grano, итал. grano — зерно) происходит от лат. gradum, означающего „зернышко, крупинка“. Первоначально гран д. б. соответствовать весу одного зерне пшеницы. В наст. время в Великобритании, США и др. странах применяют тройский Г. (64,7989 мг), Г. для драгоценных камней (51,3 мг), Г. для золота и серебра (3,8879 г), торговый (коммерческий) Г. (64,7981 мг), аптекарский Г. (64,79891 мг), каратный Г. (50 мг). В России аптекарский Г. (62,0209 мг) применяли при взвешивании лекарств.

Гривна (гривенка) — русская мера (ед.) массы, веса, а также денежная единица. Название гривна происходит от украшения из золота или серебра в виде обруча, к-рый носили на шее (не „зегривка“). Затем Г. стали называть слиток серебра (весовая ед.). Весовая Г. первоначально равнялась 1 фунту серебра (96 золотникам или эквивалентному кол-ву ценных мехов, или русских и иностр. монет. Т. о., первоначально вес обоих Г. был одинаков. 1 Г. кун = 20 ногатам = 25 кунем = 50 резанам = 150 вивердам. Впоследствии Г. серебра стала равняться нескольким Г. кун. В 12 в. все ед. кунной системы, в т. ч. и ее главная ед. — Г. кун., не меняя своей номенклатуры, уменьшилась в весе вдвое. При этом Г. серебра по ценности равнялась уже 4 Г. кун: 1 Г. серебра = 48 золотникам ≈ 204,736 г; 1 Г. кун = 51,19 г. В 14 в. Г. кун окончательно вышла из употребления. В 15 в. Г. (серебра) перестала служить денежной единицей, но осталась ед. веса (массы). Ее наз. гривенкой (скаловой) (от слова „скалы“ — весы). Различали большую и малую гривенку, равные соответственно 96 и 48 золотникам, или 409,512 г и 204,75 г. В 18 в. в России был введен фунт, к-рый был приравнен большой гривенке. Наимен. гривна (гривенка большая) перестали употреблять, в гривенку малую стали наз. гривенкой (без прилагательного).

Гросс (нем. Gross) — единица счета (обычно мелких гапантерейных и канцелярских предметов), равная 12 дюжинам, т. е. 144 штукам.

Грэй — [Gr; Gy] — единица поглощенной дозы излучения, кермы, показателя поглощенной дозы в СИ. Ед. названа в честь англ. физика Л. Грэя (Грея, 1905—1965 гг., L. Gray) XV ГКМВ (1975 г.) по рекомендации МКРЕ. До 1975 г. ед. наз. джоуль на килограмм — [Дж/кг; J/kg]. Обознач. [Gr] рекомендовано ГОСТ 8.417—81 (СТ СЭВ 1052—78), до его введения в лит-ре применяли обознач. [Гй]: 1) по ф-ле V.6.15 (разд. V.6), при $\Delta E = 1$ Дж, $\Delta m = 1$ кг имеем $D = 1$ Дж/кг = 1 Гр. Грэй равен поглощенной дозе излучения, при к-рой облученному веществу массой 1 кг передается энергия ионизирующего излучения 1 Дж; 2) по ф-ле V.6.17 (разд. V.6) по аналогии с п. 1 имеем $K = 1$ Гр. Грэй равен керме, при которой сумма первоначальных кинетических энергий всех заряженных частиц, образованных косвенно ионизирующим излучением в облученном веществе массой 1 кг, равна 1 Дж; 3) ед. эквивалентной дозы ионизирующего излучения в СИ до 1979 г. (см. *зеверт*). К применению рекоменд. кратные ед. D, E : терагрэй — [ТГр; TGy], гигагрэй — [ГГр; GGy] мегагрэй — [МГр; MGy]; килогрэй — [кГр; kGy] и дольные ед.: миллигрэй — [мГр; mGy]; микрогрэй — [мкГр; μ Gy]. Ед. СГС: эрг. на грамм — [эрг/г; erg/g]. Размерн. в СИ, СГС — $L^2 T^{-2}$. Внесистемные ед.: электронвольт на грамм — [эВ/г; eV/g]; рад. 1 Гр = $= 10^{-12}$ ТГр = 10^{-9} ГГр = 10^{-6} МГр = 10^{-3} кГр = 10^3 мГр = 10^6 мкГр = $= 10^4$ эрг/г = 10^2 рад = $6,2414 \cdot 10^{15}$ эВ/г; 1 эВ/г = $1,60219 \cdot 10^{-16}$ Гр.

Грэй в секунду — [Гр/с; Gy/s] — единица мощности поглощенной дозы излучения (мощности дозы излучения) и мощности кермы в СИ. Обознач. [Гр/с] рекомендовано ГОСТ 8.417—81 (ИСТ СЭВ 1052—78), до его введения в литературе применяли обознач. [Гй/с]. До 1975 г. ед. наз. ватт на килограмм — [Вт/кг; W/kg]: 1) по ф-ле V.6.16 (разд. V.6) при $\Delta D = 1$ Гр, $\Delta t = 1$ с имеем $\dot{D} = 1$ Гр/с. 1 Гр/с равен мощности поглощенной дозы излучения, при к-рой за время 1 с поглощенная доза излучения возрастает на 1 Гр; 2) по ф-ле V.6.18 (разд. V.6) по аналогии с п. 1 имеем $\dot{K} = 1$ Гр/с. 1 Гр/с равен мощности кермы косвенно ионизирующего излучения, эквивалентной мощности дозы излучения 1 Гр; 3) ед. мощности эквивалентной дозы ионизирующего излучения в СИ до 1979 г. (см. *зиверт в секунду*). К применению рекоменд. кратные и долиные ед. \dot{D} , \dot{K} : терагрэй (гигагрэй, мегагрэй, килогрэй, миллигрэй, микрогрэй) в секунду — [ТГр/с; TGy/s], [ГГр/с; GGy/s], [МГр/с; MGy/s], [кГр/с; kGy/s], [мГр/с; mGy/s], [мкГр/с; μ Gy/s]. Ед. СГС тех же величин: эрг в секунду на грамм — [эрг/(с · г); erg/(s · g)]. Размерн. в СИ, СГС — $L^2 T^{-3}$. Устаревшие внесист. ед. мощности поглощенной дозы: рад в секунду (минуту, час, сутки, год) — [рад/с; rad/s], [рад/мин; rad/min], [рад/ч; rad/h], [рад/сут; rad/d], [рад/г; rad/T], миллирад (микрорад) в секунду (минуту, час) — [мрад/с; mrad/s], [мкрад/с; μ rad/s]. 1 Гр/с = 10^{-12} ТГр/с = 10^{-9} ГГр/с = 10^{-6} МГр/с = 10^{-3} кГр/с = 10^3 мГр/с = 10^6 мкГр/с = 10^4 эрг/(с · г) = 10^2 рад/с = $6 \cdot 10^3$ рад/мин = $3,60 \cdot 10^5$ рад/ч = $8,64 \cdot 10^6$ рад/сут = $3,15 \cdot 10^9$ рад/г = 10^2 мрад/с = 10^8 мкрад/с.

Грэй-квадратный метр — см. разд. II.8, п. 31.

Грэй-квадратный метр на беккерель-секунду — см. *метр в четвертой степени* — секунда в минус второй степени.

Дарси — [Д; D], (д) — внесистемная ед. проницаемости пористых сред, в частности горных пород. Ед. названа в честь франц. инженера А. Дарси (1803—1858 гг., Н. Darcy). Дарси — проницаемость такой пористой среды, при фильтрации через образец к-рой площадью 1 см² и толщиной 1 см, перепаде давления 1 кгс/см², расход жидкости вязкостью 1 сП составляет 1 см³/с. В соответствии с этим опр. и ф-лой V.1.80б разд. V.1) имеем: 1 Д = 1 см⁴ · сП/(с · кгс), 1 Д = 1,01972 · 10⁻¹² м² = 1,01972 мкм².

Двоичная единица, цифра — см. *бит*.

Дебай — [Д; D] — внесистемная ед. электрического момента диполя и дипольных моментов молекул, равная 10⁻¹⁸ ед. СГС. Ед. названа по имени нем. ученого П. Дебая (1884—1966 гг., П. Debye). Дипольный момент молекул равен приблизительно 1 Д. 1 Д = 3,33564 · 10⁻³⁰ Кл · м.

Дека (от греч. deka — десять) — [да; da] — приставка к наименованию ед. физ. величины для образования наимен. кратной ед., равной 10 исходным ед. Приставку допускается применять лишь в наимен. кратных ед., уже получивших широкое распространение. Пример: 1 дал (декалитр) = 10 л.

Декада (от греч. dekas — десяток) — [дек; —] — : 1) ед. частотного интервала, равная интервалу между двумя частотами; десятичный логарифм отношения к-рых равен единице, что соответствует отношению верхней граничной частоты к нижней граничной частоте, равному десяти. 1 дек = $\lg(f_2/f_1)$ при $f_2 = 10 f_1$. Ед. допускается к применению наравне с ед. СИ; 2) промежуток времени в 10 суток.

Денежная единица — весовое кол-во того или иного благородного металла (золота или серебра), к-рое принимается в данной стране за масштаб цен. При одном и том же валютном металле в разных странах существуют различные Д. е., установленные государством: рубль, франк, доллар и т. п.

День — 1) то же, что и сутки (солнечные); 2) светлая часть суток между восходом и заходом верхнего края Солнца. Продолжительность (долгота) дня зависит от географической широты места и меняется с изменением склонения Солнца. На земном экваторе долгота дня в течение года приблизительно постоянна и равна 12 ч, на полюсах

день длится полгода. Долгота дня T может быть вычислена по ф-ле $\cos t = -[\sin(R + \rho) - \sin \delta \cdot \sin \varphi] / (\cos \delta \cdot \cos \varphi)$. $T = 2 \cdot t$, где δ — склонение Солнца; φ — географическая широта; R — угловой радиус Солнца ($16'$); ρ — рефракция на горизонте ($34''$).

Десть (от персид. *dōsta* — связка, пучок) — единица счета писчей бумаги. Старая русская D . равнялась 24 листам и составляла $1/20$ стопы. В СССР применяли метрическую D ., равную 50 листам и составляющую $1/20$ часть метрической стопы в 1000 листов. В наст. время ед. вышла из употребления.

Десятина — русская мера площади (поземельная). Первоначально применяли „круглую“ D ., представляющую собой квадрат, каждая из сторон к-рого равнялась $1/10$ версты (50 сажень). Отсюда и происходит наимен. „десятина“. Постепенно D . стала основной мерой для измерения площади. В 14—16 вв. D . (круглая) была равна 50×50 сажень или 1,166 га. В 17 в. осуществляется переход к D ., равной 80×30 сажень, т. е. 2400 кв. сажень или 1,12 га. Межевой инструкцией 1753 размер казенной D . был определен в 2400 кв. сажень (1,0925 га). Наряду с казенной D . в 18 в. — нач. 20 в. применялись также хозяйственная косая D . ($80 \times 40 = 3200$ кв. сажень = 1,457 га), хозяйственная круглая D . ($60 \times 60 = 36000$ кв. сажень = 1,6388 га), сотенная или сотельная D . ($100 \times 100 = 10000$ кв. сажень = 1,8209 га), бехчевая ($80 \times 10 = 800$ кв. сажень = 0,3642 га) и др. виды десятин. Декретом СНК РСФСР от 14 сентября 1918 г. применение D . было ограничено, а с 1 сентября 1927 г. запрещено.

Деци (от лат. *decem* — десять) — [д; d] — приставка к наименованию ед. физ. величины для образования наимен. дольной ед., равной $1/10$ от исходной ед. Приставка была принята по предложению Ван-Свиндена при введении Метрической системы мер. Приставку допускается применять лишь в наимен. дольных ед. уже получивших широкое распространение. Пример: 1 дм (дециметр) = 0,1 м.

Децибел — [дВ; dB] — дольная единица логарифмической величины, равная 0,1 Б. D . удобен для практических измерений. D . служит для измерения разности уровней одноименных энергетических величин (чаще всего мощностей), либо одноименных силовых величин (напряжения, силы тока, давления и т. п.). Отношение мощностей в децибелах опред. по ф-ле: $D_p = 10 \lg (P_2/P_1)$. $1 \text{ дБ} = 10 \cdot \lg 1,25893$, т. е. 1 дБ характеризует приращение первоначальной мощности в 1,25893 раза. На практике обычно измеряют напряжение или ток, т. к. это проще, чем измерение мощности. В этом случае ф-лы для опред. отношения в D . имеют вид: $D_U = 20 \cdot \lg (U_2/U_1)$; $D_I = 20 \cdot \lg (I_2/I_1)$. При пользовании этими ф-лами следует иметь в виду, что измеряемые напряжения или токи должны определяться на одинаковых сопротивлениях нагрузки. Если же сопротивления нагрузки различны, но имеют активный характер, то следует пользоваться ф-лой: $D_U = 20 \cdot \lg (U_2/U_1) - 10 \lg (R_2/R_1)$, либо ф-лой для D_p . Для напряжений (токов) 1 дБ = $20 \cdot \lg 1,122$, т. е. 1 дБ характеризует приращение напряжений (токов) в 1,122 раза. Если сопротивления нагрузки имеют комплексный характер, то ф-лы для опред. отношения напряжений (токов) в D . имеют вид: $D_U = 20 \cdot \lg (U_2/U_1) - 10 \lg (Z_2/Z_1) + 10 \lg (\cos \varphi_2 / \cos \varphi_1)$, (в случае токов вместо U следует подставить I). В акустике применяют ф-лы V.3.27 — V.3.29. В децибелах выражают также конкретные значения мощности, напряжения, тока и т. п., приняв условно определенное значение за нулевой уровень. За нулевой уровень мощности чаще всего выбирают мощность в 1 мВт, рассеиваемую на резисторе сопротивлением 600 Ом. При этом, $D_{P_0} = 10 \lg P + 30$. Децибелы, определенные относительно уровня 1 мВт, наз. децибел-милливаттом и обознач. [дБм или дБ (мВт); dBm]. Значению $P_0 = 1$ мВт соответствует напряжение $U_0 = 0,775$ В и ток $I_0 = 1,29$ мА. В этом случае: $D_{U_0} = 20 \cdot \lg (U/U_0, 775)$; $D_{I_0} = 20 \cdot \lg (I/I_0, 00129)$, где U измеряется в вольтгах, I — в амперах. В последние годы для характеристики электр. параметров радиоаппаратуры стали применять в качестве нулевых уровней и др. значения, в

частности: 1 пВт, обознач. {дБ (пВт); дВрW}; 1 мкВт — {дБ (мкВт); дВμW}; 1 мкВ/м — {дБ (мкВ/м)⁻¹; дВ (μ V/m)⁻¹}. Последняя величина применяется для оценки уровня напряженности эл.-магн. поля радиосигнала. В иностр. лит-ре можно встретить в качестве нулевых уровней мощности значения: 6 мВт и 12,5 мВт на сопротивлении 500 Ом, а также 1 Вт. Пересчет уровня мощности D_p или напряжения D_U , заданные относительно одного нулевого уровня P_{01} или U_{01} на другой P_{02} или U_{02} осуществляется по флам: $D_{P_2} = D_{P_1} + 10 \cdot \lg \cdot (P_{01}/P_{02})$; $D_{U_2} = D_{U_1} + 20 \cdot \lg (U_{01}/U_{02})$. Нулевой уровень для интенсивности звука в акустике принят равным $I_0 = 10^{-12}$ Вт/м², а для звукового давления — $P_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ Па при $f = 1000$ Гц. Значение нулевого уровня обычно указывают в скобках после числ. значения децибел, напр., 20 дБ (ге 20 мкПа) или 20 dB (ге 20 μ Pa), где ге — начальные буквы слова *геґеґеґеґе*, означающего „исходный”, либо помещают в скобках после обознач. логарифмич. величины, напр., для звукового давления — L_p (ге 20 мкПа) = 20 дБ или L_p (ге μ Pa) = 20 dB. В наст. время Д. решено сохранить только для измерения уровня мощности. Для остальных величин предложено ввести единицу логарифмич. ед., наз. децилог. Действия с децибелами не отличаются от операций с логарифмами: сумма двух чисел, выраженных в Д., эквивалентна произведению тех величин, к-рым они соответствуют, а разность — отношению величин. См. табл. 1.5.

Графы „усиление” таблицы соответствуют положительным значениям децибел и отношению величин, больших единицы, а графы „ослабление” — отрицательным значениям децибел и отношению величин, меньших единицы. Если нужное значение децибел отсутствует в табл. 1.5, то его следует представить в виде алгебраической суммы двух или нескольких чисел, а соответствующие им отношения величин перемножить. При отсутствии в таблице нужного значения отношения величин, исходное число следует представить в виде произведения чисел, имеющихсх в табл. 1.5, а соответствующие им значения децибел просуммировать.

Децибел на метр — [дБ/м; дВ/м] — внесистемная ед. коэффициента затухания в линиях, кабелях и т. п. (см. ф-лу V.3.35 в разд. V.3), коэффициента поглощения звука (см. ф-лу V.3.37 в разд. V.3); допускается к применению. Временно (см. *непер*) допускается применять внесистемную ед.: *непер* на сантиметр — [Нп/см; Нр/см]. 1 дБ/м = 868,6 Нп/см.

Децилог — [длг] — единица логарифмической величины. Д. опред. как 10 десятичных логарифмов данной величины, либо как логарифм этой величины при основании $10^{\sqrt{10}}$, \dagger длг = .10 lg 1,25893. Кол-во логарифмич. ед. равно $10 \lg (N_2/N_1)$. Децилог численно совпадает с децибелом, но при его употреблении следует указывать к каким величинам он относится, напр., Д. напряжения, Д. длины и т. п. Для этой ед. предложены также наимен.: лоджит, децибригг и т. д. В связи с этим можно встретить в лит-ре обознач. этих ед. двумя строчными буквами — первая буква обознач. вид параметра, вторая буква l — от слова лоджит: pl — лоджит напряжения, il — лоджит тока, ll — лоджит длины. Записывается значение величины в Д. след. образом: длг_{ВТ}, длг_М или длг (Вт), длг (м). Система децилог должна расширить систему децибел.

Дециметр — см. *метр*.

Децимикроватт на квадратный сантиметр — см. *ватт на квадратный метр*.

Децимиллигельб — см. *стильб*.

Джилль — см. разд. IV.3.

Джорджи система единиц — см. *система единиц МКСА*.

Джоуль — [Дж; J], (дж) — единица работы, энергии, количества теплоты, в т. ч. фазового превращения, химической реакции, термодинамических потенциалов, теплоты сгорания топлива, работы и энергии электрического тока, энергии электрического, магнитного и электромагнитного полей, энергии волн, звуковой энергии,

Т а б л и ц а 1.5. Пересчет децибел в отношении напряжений, токов, звуковых давлений, мощностей и сил звуков

дБ	Отношение токов, напряжений, звуковых давлений		дБ	Отношение токов, напряжений, звуковых давлений		Отношение мощностей, сил звуков	
	Усиление	Ослабление		Усиление	Ослабление		
							Усиление
0,0	1,000	1,0000	17,0	7,079	0,1413	50,12	0,01995
0,1	1,012	0,9886	18,0	7,943	0,1259	63,10	0,01585
0,2	1,023	0,9772	19,0	8,913	0,1122	79,43	0,01259
0,3	1,035	0,9661	20,0	10,00	0,10000	100,0	0,01000
0,4	1,047	0,9550	25,0	17,78	0,0662	316,2	$3,162 \cdot 10^{-3}$
0,5	1,059	0,9441					
0,6	1,072	0,9333	30,0	31,62	0,0316	1000	0,001
0,7	1,084	0,9226	35,0	56,23	0,0178	$3,162 \cdot 10^3$	$3,162 \cdot 10^{-4}$
0,8	1,096	0,9120					
0,9	1,109	0,9016	40,0	100,0	0,0100	10^4	10^{-4}
1,0	1,122	0,8913	45,0	177,8	0,0066	$3,162 \cdot 10^4$	$3,162 \cdot 10^{-5}$
2,0	1,259	0,7943					
3,0	1,413	0,7079	50,0	316,2	0,0032	10^5	10^{-5}
4,0	1,585	0,6310	55,0	562,3	0,0018	$3,162 \cdot 10^5$	$3,162 \cdot 10^{-6}$
5,0	1,778	0,5623					
6,0	1,995	0,5012	60,0	1000	0,0010	10^6	10^{-6}
7,0	2,239	0,4467	70,0	$3,162 \cdot 10^3$	$3,162 \cdot 10^{-4}$	10^7	10^{-7}
8,0	2,512	0,3981					
9,0	2,818	0,3548	80,0	10^4	10^{-4}	10^8	10^{-8}
10,0	3,162	0,3162	90,0	$3,162 \cdot 10^4$	$3,162 \cdot 10^{-5}$	10^9	10^{-9}
11,0	3,548	0,2818					
12,0	3,981	0,2512	100	10^5	10^{-5}	10^{10}	10^{-10}
13,0	4,467	0,2239	120	10^6	10^{-6}	10^{12}	10^{-12}
14,0	5,012	0,1995					
15,0	5,623	0,1778					
16,0	6,310	0,1585					

энергии излучения (лучистой энергии), спектральной плотности потока излучения (лучистого потока) по частоте, энергии связи, энергии реакции, энергии резонанса, средней энергии образования пары ионов, энергии ионизирующего излучения, интегральной дозы ионизирующего излучения, ширины уровня в СИ. Ед. названа в честь англ. физике Д. П. Джоуля (1818–1889 гг., J. P. Joule). Впервые ед. под названием „джоуль“ была введена 11 МКЭ в 1889 (см. *абсолютные практ. электр. единицы*). В 1893 г. были узаконены международные электр. единицы, в числе к-рых был и джоуль (ватт-секунда). В 1948 г. вновь были введены абс. практ. электр. ед. Абс. джоуль совпадает с джоулем СИ. В качестве ед. кол-ва теплоты Д. был принят IX ГКМВ в 1948 г.: 1) по ф-ле V.1.64 (разд. V.1) при $F = 1 \text{ Н}$, $s = 1 \text{ м}$ имеем $A = 1 \text{ Н} \cdot \text{м} = 1 \text{ Дж}$. Джоуль равен работе пост. силы, равной 1 Н, при перемещении точки приложения силы на расстояние 1 м в направлении действия силы; 2) по ф-ле V.1.65 (разд. V.1) при $m = 1 \text{ кг}$, $g = 9,81 \text{ м/с}^2$, $h = 1/9,81 \text{ м}$ имеем $\Pi = 1 \text{ кг} \cdot \text{м}^2/\text{с}^2 = 1 \text{ Дж}$. По ф-ле V.1.66 (разд. V.1) при $m = 2 \text{ кг}$, $v = 1 \text{ м/с}$ имеем $T = 1 \text{ кг} \cdot \text{м}^2/\text{с}^2 = 1 \text{ Дж}$. Т. о. потенциальная и кинетическая, а следовательно, и полная энергия, выражается в джоулях; 3) в соответствии с ф-лами V.2.6 – V.2.8 в разд. V.2 джоуль явл. ед. кол-ва теплоты, теплоты фазового превращения, теплового эффекта хим. реакции. К применению рекоменд. кратные ед. работы, энергии и кол-ва теплоты: тераджоуль – [ТДж; TJ], гигаджоуль – [ГДж; GJ], мегаджоуль – [МДж; MJ], килоджоуль – [кДж; kJ] и дольная ед.; миллиджоуль – [мДж; mJ]; 4) в соответствии с ф-лами V.2.6в, V.2.9 – V.2.11 (разд. V.2) джоуль явл. в СИ ед. термодинамических потенциалов; 5) по ф-ле V.4.59 (разд. V.4) при $I = 1 \text{ А}$, $U = 1 \text{ В}$, $t = 1 \text{ с}$ имеем $W = 1 \text{ А} \cdot \text{В} \cdot \text{с} = 1 \text{ В} \cdot \text{Кл} = 1 \text{ Дж}$. Джоуль равен энергии, выделяющейся в электр. цепи за время 1 с при силе тока в ней 1 А и напряжении на ее концах 1 В. Кратные и дольные ед. см. в п. 3; 6) по ф-ле V.4.91а (разд. V.4) при $D = 2 \text{ Кл/м}^2$ и $E = 1 \text{ В/м}$, либо $D = 1 \text{ Кл/м}^2$ и $E = 2 \text{ В/м}$, $V = 1 \text{ м}^3$ имеем $W_3 = 1 \text{ Кл} \cdot \text{В} = 1 \text{ Дж}$. Джоуль равен энергии электр. поля напряженностью 1 В/м и электр. смещением 2 Кл/м² (либо напряженностью 2 В/м и электр. смещением 1 Кл/м²) изотропной среды, не обладающей сегнетоэлектр. свойствами и имеющей объем 1 м³; 7) по ф-ле V.4.92а (разд. V.4) при $B = 1 \text{ Тл}$ и $H = 2 \text{ А/м}$, либо $B = 2 \text{ Тл}$ и $H = 1 \text{ А/м}$, $V = 1 \text{ м}^3$ имеем $W_M = 1 \text{ Вб} \cdot \text{А} = 1 \text{ Дж}$. Джоуль равен энергии магн. поля с магн. индукцией 1 Тл и напряженностью 2 А/м (либо с индукцией 2 Тл и напряженностью 1 А/м) изотропной среды, не обладающей ферромагнитными свойствами и имеющей объем 1 м³; 8) в соответствии с ф-лой V.4.93а (разд. V.4) джоуль явл. ед. энергии эл.-магн. поля; 9) энергия волн и звуковая энергия также выражается в джоулях. Джоуль равен энергии волн (звуковой энергии), эквивалентной работе в 1 Дж; 10) джоуль равен энергии излучения (лучистой энергии), эквивалентной механической энергии (работе) в 1 Дж; 11) по ф-ле V.5.19б (разд. V.5) при $dA = 1 \text{ Вт}$, $d\nu = 1 \text{ Гц}$ имеем $A_\nu = 1 \text{ Дж}$; 12) в соответствии с ф-лой V.6.3 (разд. V.6) джоуль явл. в СИ ед. энергии связи. Энергия связи, равная 1 Дж, соответствует дефекту массы ядра $\Delta m = 0,11 \cdot 10^{-18} \text{ кг}$; 13) джоуль явл. в СИ ед. энергии яд. реакции, энергии резонанса; 14) в соответствии с ф-лой V.4.48 (разд. V.4) Дж. явл. в СИ ед. средней энергии образования пары ионов (энергии ионообразования). Ед. наз. также джоуль на ион (пару ионов). Внесист. ед.: электронвольт на ион. Энергию ионообразования в СИ выражают также в джоулях на кулон; 15) джоуль явл. в СИ ед. интегральной дозы ионизирующего излучения (см. ф-лы V.6.23 в разд. V.6). Устаревшие внесист. ед.: грамм-рад – [г · рад; g · rad], грамм-рентген или рентген-грамм – [г · Р; g · R]. До 1953 г. применяли рентген кубический сантиметр – [Р · см³; R · cm³] (см. *рентген*). 1 г · рад = 10⁻⁵ Дж; 1 г · Р = 2,58 · 10⁻⁴ Кл; 16) в соответствии с ф-лой V.6.40 (разд. V.6) Дж. явл. в СИ ед. ширины уровня яд. процесса. Ед. СГС, СГСК, СГСЭ, СГС ε₀, СГСМ, СГСМ μ₀, СГСЛ тех же величин: эрг (от греч. ergon – дело, работе) – [эрг; erg], (э, в). Название предложено в

60-х годах 19 в. Комитетом по электр. эталонам Британ. ассоциации для развития науки. Ед. работы и энергии в МКГСС (устар.): килограмм-сила-метр — [кгс · м; kgf · m] или килограммометр — [кгм; kGm], а в МТС (устар.): стенметр — [см; spm] или килоджоуль. Размерн. в СИ, СГС, МТС — $L^2 MT^{-2}$; МКГСС — LF . $1 \text{ Дж} = 10^7 \text{ эрг} = 10^{-12} \text{ ТДж} = 10^{-6} \text{ МДж} = 10^{-3} \text{ кДж} = 10^3 \text{ мДж} = 0,101972 \text{ кгс} \cdot \text{м}$.

Джоуль в секунду — см. *ватт*.

Джоуль-квадратный метр на килограмм — см. разд. II.8, п. 37.

Джоуль на ампер — см. *вебер*.

Джоуль на герц — см. разд. II.7, п. 21; *джоуль-секунда*.

Джоуль на герц-кулон — см. *вебер*.

Джоуль на градус Цельсия — см. *джоуль на кельвин*.

Джоуль на грамм — см. *джоуль на килограмм*.

Джоуль на грамм-градус Цельсия — см. *джоуль на килограмм-кельвин*.

Джоуль на перу ионов, на иои — см. *джоуль*.

Джоуль на квадратный метр — [$\text{Дж}/\text{м}^2$; J/m^2] — единица ударной вязкости, удельной поверхностной энергии, энергетической экспозиции (лучистой экспозиции, энергет. кол-ва освещения), спектральной плотности поверхностной плотности потока излучения (лучистого потока), энергетической светимости (излучательности) и освещенности (облученности) по частоте; переноса энергии ионизирующего излучения в СИ;

1) по ф-ле V.1.63 (разд. V.1) при $A = 1 \text{ Дж}$, $S = 1 \text{ м}^2$ имеем $a_n = 1 \text{ Дж}/\text{м}^2$. $1 \text{ Дж}/\text{м}^2$ равен ударной вязкости, при к-рой для ударного излома образца, имеющего площадь поперечного сечения в месте излома 1 м^2 , необходимо совершить работу 1 Дж ;

2) по ф-ле V.2.48 (разд. V.2) при $A = 1 \text{ Дж}$, $\Delta S = 1 \text{ м}^2$ имеем $\alpha = 1 \text{ Дж}/\text{м}^2$. $1 \text{ Дж}/\text{м}^2$ равен удельной поверхностной энергии жидкости, для образования 1 м^2 поверхности к-рой затрачивается работа 1 Дж . В джоулях на кв. метр может выражаться также поверхностное натяжение (коэффициент поверхностного натяжения) σ , хотя общепринятой ад. явл. ньютон на метр. Обе величины (α и σ) для одной и той же жидкости численно равны между собой;

3) по ф-ле V.5.16 (разд. V.5) при $E = 1 \text{ Вт}/\text{м}^2$, $t = 1 \text{ с}$ имеем $H_0 = 1 \text{ Дж}/\text{м}^2$. $1 \text{ Дж}/\text{м}^2$ равен энергет. экспозиции, при к-рой на поверхность площадью 1 м^2 падает излучение с энергией 1 Дж ;

4) по ф-ле V.5.19б (разд. V.5) при $dA = 1 \text{ Вт}/\text{м}^2$, $d\nu = 1 \text{ Гц}$ имеем $A_\nu = 1 \text{ Вт} \cdot \text{с}/\text{м}^2 = 1 \text{ Дж}/\text{м}^2$. $1 \text{ Дж}/\text{м}^2$ равен спектр. плотности поверхностной плотности потока излучения (энергет. светимости, освещенности) по частоте, при к-рой на диапазон частот 1 Гц приходится поверхностная плотность потока излучения (энергет. светимость, освещенность), равная $1 \text{ Вт}/\text{м}^2$;

5) по ф-ле V.6.12 (разд. V.6) при $\Delta E = 1 \text{ Дж}$, $\Delta s = 1 \text{ м}^2$ имеем $w = 1 \text{ Дж}/\text{м}^2$. К применению рекоменд. ед.: килоджоуль на кв. метр [$\text{кДж}/\text{м}^2$; kJ/m^2], джоуль на кв. сантиметр — [$\text{Дж}/\text{см}^2$; J/cm^2]. Ед. СГС тех же величин: эрг на кв. сантиметр — [$\text{эрг}/\text{см}^2$; erg/cm^2]; ед. ударной вязкости МКГСС (устар.): килограмм-сила-метр на кв. метр — [$\text{кгс} \cdot \text{м}/\text{м}^2$; $\text{kgf} \cdot \text{m}/\text{m}^2$], иногда ее наз. килограмм-сила на метр — [$\text{кгс}/\text{м}$; kgf/m]. Устаревшие внесит. ед. ударной вязкости: килограмм-сила-метр (сантиметр) на кв. сантиметр — [$\text{кгс} \cdot \text{м}/\text{см}^2$; $\text{kgf} \cdot \text{m}/\text{cm}^2$], [$\text{кгс} \cdot \text{см}/\text{см}^2$; $\text{kgf} \cdot \text{cm}/\text{cm}^2$]. В радиоволстроении применяют внесит. ед. спектр. плотности поверхностной плотности потока излучения: янский — [Ян; —]. Ед. назв. в честь амер. ученого К. Янского (К. Jansky). Внесит. ед. переноса энергии ионизирующего излучения: электронвольт на кв. сантиметр — [$\text{эВ}/\text{см}^2$; eV/cm^2]. Размерн. в СИ, СГС —

MT^{-2} ; $\text{МКГСС} - \text{L}^{-1} \cdot \text{F} \cdot 1 \text{ Дж/м}^2 = 10^{-3} \cdot \text{кДж/м}^2 = 10^{-4} \text{ Дж/см}^2 = 10^3 \text{ эрг/см}^2 =$
 $= 0,101972 \text{ кгс} \cdot \text{м/м}^2 = 10^{26} \text{ Ян} = 6,24146 \cdot 10^{14} \text{ эВ/см}^2$; $1 \text{ кгс} \cdot \text{м/м}^2 = 1 \text{ кгс/м} =$
 $= 9,80665 \text{ Дж/м}^2 = 10^{-4} \cdot \text{кгс} \cdot \text{м/см}^2 = 10^{-2} \cdot \text{кгс} \cdot \text{см/см}^2$; $1 \text{ эВ/см}^2 = 1,60219 \cdot$
 $\cdot 10^{-19} \text{ Дж/м}^2$.

Джоуль на квадратный метр-герц — см. разд. II.7, п. 26.

Джоуль на квант (фотон) — [Дж/квант; J/γ] — единица абсолютной спектральной чувствительности фотоприемника в СИ; нез. иначе квантовым выходом. Ед. вводится по ф-ле V.5.23 в разд. V.5. Ед. СГС: эрг на квант (фотон) — [эрг/квант; $\text{эрг}/\gamma$] Размерн. в СИ, СГС — $\text{L}^2 \text{MT}^{-2}$; Внесист. ед.: электронвольт на квант (фотон) — [эВ/квант; eV/γ]. В качестве ед. СИ применяют также ед.: ватт (вольт) на квант — [Вт/квант; W/γ], [В/квант; V/γ]. $1 \text{ Дж/квант} = 10^7 \text{ эрг/квант} = 6,24146 \cdot 10^{18} \text{ эВ/квант}$.

Джоуль на кельвин — [Дж/К; J/K] — единица теплоемкости и энтропии системы, постоянной Больцмана, функции Массье и функции Планка в СИ;

1) по ф-ле V.2.19 (разд. V.2) при $\Delta Q = 1 \text{ Дж}$, $\Delta T = 1 \text{ К}$ имеем $C = 1 \text{ Дж/К}$. 1 Дж/К равен теплоемкости системы, температуре к-рой повышается на 1 К при подведении к ней кол-ва теплоты 1 Дж ;

2) ф-ле V.2.21 (разд. V.2) при $\Delta Q = n \text{ Дж}$, $\Delta T = n \text{ К}$ имеем $\Delta S = 1 \text{ Дж/К}$. 1 Дж/К равен изменению энтропии системы в изотермическом процессе, в к-ром при температуре $n \text{ К}$ сообщается кол-во теплоты $n \text{ Дж}$. К применению рекомендованная ед. C и S : килоджоуль на кельвин — [кДж/К; kJ/K];

3) по ф-ле V.2.56 (разд. V.2) имеем $k = |k| \text{ Дж/К}$. Числ. значение пост. Больцмана см. в разд. VI, п. 14;

4) по ф-ле V.2.10 (разд. V.2) при $F = 1 \text{ Дж}$, $T = 1 \text{ К}$ имеем $J = 1 \text{ Дж/К}$. Аналогично по ф-ле V.2.11 разд. V.2 имеем $Y = 1 \text{ Дж/К}$. До 1967 г. (см. *кельвин*) ед. наз. джоуль на градус — [дж/град; J/deg]. Ед. СГС тех же величин: эрг на кельвин — [эрг/К; $\text{эрг}/\text{K}$]. Размерн. в СИ, СГС — $\text{L}^2 \text{MT}^{-2} \cdot \Theta^{-1}$; Допускается применять внесист. ед.: джоуль (эрг) на градус Цельсия — [Дж/°C; $J/^\circ\text{C}$]; [эрг/°C; $\text{эрг}/^\circ\text{C}$]. Устаревшие внесист. ед.: калория (килокалория) на градус Цельсия — [кал/°C; $\text{cal}/^\circ\text{C}$], [ккал/°C; $\text{kcal}/^\circ\text{C}$]. В нем. лит-ре ед. энтропии — калорию на градус Цельсия — наз. Клаузиус в честь нем. ученого Р. Клаузиуса (1822–1888 гг., R. Clausius). $1 \text{ Дж/К} = 1 \text{ Дж}/^\circ\text{C} = 10^{-3} \cdot \text{кДж/К} = 10^7 \text{ эрг/К} = 0,238846 \text{ кал}/^\circ\text{C} = 2,38846 \cdot 10^{-4} \text{ ккал}/^\circ\text{C}$; $1 \text{ кал}/^\circ\text{C} = 4,1868 \text{ Дж/К} = 10^{-3} \text{ ккал}/^\circ\text{C}$.

Джоуль на килограмм — [Дж/кг; J/kg] — единица удельной энергии, в т. ч. кинетической, потенциальной и внутренней, удельной работы, удельной прочности и жесткости, потенциала гравитационного поля, удельного количества теплоты, в т. ч. фазового превращения, химической реакции, удельных массовых термодинамических потенциалов, удельного химического потенциала, удельной массовой теплоты сгорания топлива в СИ: 1) по ф-ле V.1.68 (разд. V.1) при $A = 1 \text{ Дж}$, $m = 1 \text{ кг}$ имеем $a = 1 \text{ Дж/кг}$. 1 Дж/кг равен удельной энергии тела (системы) массой 1 кг , обладающего энергией в 1 Дж ; 2) по ф-ле V.1.69 (разд. V.1) при $q_{\text{TP}} = 1 \text{ Па}$, $\rho = 1 \text{ кг/м}^3$ имеем $\sigma = 1 \text{ Па} \cdot \text{м}^3 \text{ кг} = 1 \text{ Н} \cdot \text{м/кг} = 1 \text{ Дж/кг}$; 3) по ф-ле V.1.69б (разд. V.1) при $F = 1 \text{ Н}$, $\rho_l = 1 \text{ кг/м}$ имеем $e = 1 \text{ Н} \cdot \text{м/кг} = 1 \text{ Дж/кг}$; 4) по ф-ле V.1.78 при $\Pi = 1 \text{ Дж}$, $m = 1 \text{ кг}$ имеем $\varphi = 1 \text{ Дж/кг}$. 1 Дж/кг равен потенциалу гравитационного поля, в к-ром материальная точка массой 1 кг обладает потенциальной энергией в 1 Дж ; 5) по ф-лам V.2.12, V.2.14, V.18а (разд. V.2) при $Q = 1 \text{ Дж}$, $m = 1 \text{ кг}$ имеем $q = 1 \text{ Дж/кг}$. 1 Дж/кг равен уд. кол-ву теплоты системы, в к-рой телу (веществу) массой 1 кг сообщается или отбирается от него кол-во теплоты 1 Дж . 1 Дж/кг равен уд. кол-ву теплоты хим. реакции термодинамической системы, в к-рой выделяется или поглощается кол-во теплоты в 1 Дж , а масса системы равна 1 кг . 1 Дж/кг равен удельной массовой теплоте сгорания топлива, при полном сгорании 1 кг к-рого вы-

делается кол-во теплоты 1 Дж; 6) в соответствии с ф-лой V.2.13 (разд. V.2) имеем $r(\lambda, l) = 1$ Дж/кг. 1 Дж/кг равен уд. теплоте фазового превращения вещества, для фазового превращения 1 кг к-рого затрачивается кол-во теплоты в 1 Дж; 7) по ф-ле V.2.15a (разд. V.2) имеем $a = 1$ Дж/кг. 1 Дж/кг равен уд. термодинамическому потенциалу термодинамической системы, масса к-рой равна 1 кг, а термодинамический потенциал — 1 Дж; 8) до 1975 г. джоуль на килограмм явл. ед. поглощенной дозы, кермы и эквивалентной дозы ионизирующего излучения в СИ. В наст. время ед. поглощенной дозы излучения и кермы наз. *грэй*, а ед. эквивалентной дозы излучения — *зиверт*. К применению рекоменд. кратные ед. уд. кол-ва теплоты: мегаджоуль (килоджоуль) на килограмм — [МДж/кг; MJ/kg], [кДж/кг; kJ/kg]. Ед. СГС тех же величин: эрг на грамм — [эрг/г; erg/g]. Размерн. в СИ, СГС — $L^2 \cdot T^{-2}$. Внесист. ед. уд. энергии и работы: ватт-час (киловатт-час) на килограмм — [Вт · ч/кг; W · h/kg], [кВт · ч/кг; kW · h/kg]. Устаревшие внесист. ед. уд. энергии и работы: килограмм-сила-метр на килограмм — [кгс · м/кг; kgf · m/kg], килограмм-сила (грамм-сила)-сантиметр на грамм — [кгс · см/г; kgf · cm/kg], [гс · см/г; gf · cm/g]. Устаревшие внесист. ед. тепловых величин: калория на грамм — [кал/г; cal/g], килокалория на килограмм — [ккал/кг; kcal/kg]. 1 Дж/кг = 10^4 эрг/г = 10^{-6} МДж/кг = 10^{-3} кДж/кг = $2,38846 \cdot 10^{-4}$ кал/г = $2,77778 \cdot 10^{-4}$ Вт · ч/кг; 1 кал/г = 1 ккал/кг = $4,1868 \cdot 10^3$ Дж/кг; 1 Вт · ч/кг = 10^{-3} кВт · ч/кг = $3,60 \cdot 10^3$ Дж/кг = $0,86001$ кал/г; 1 кгс · м/кг = $9,80665$ Дж/кг = 10^2 гс · см/г = 10 кгс · см/г.

Джоуль на килограмм-кальвин — [Дж/(кг · К); J/(kg · K)] единица удельной (массовой) теплоемкости и энтропии, удельной газовой постоянной в СИ:

1) по ф-ле V.2.20 (разд. V.2) при $C = 1$ Дж/К, $a = 1$ кг имеем $c = 1$ Дж/(кг · К). 1 Дж/(кг · К) равен уд. теплоемкости вещества, имеющего при массе 1 кг теплоемкость 1 Дж/К;

2) по ф-ле V.2.22 (разд. V.2) аналогично п.1 имеем $s = 1$ Дж/(кг · К). 1 Дж/(кг · К) равен изменению уд. энтропии вещества, в к-ром при массе 1 кг изменение энтропии составляет 1 Дж/К. К применению рекоменд. кратная ед. с и s: килоджоуль на килограмм-кальвин — [кДж/(кг · К); kJ/kg · K]; 3) по ф-ле V.2.42 (разд. V.2) при $pV = pV/m = A/m = 1$ Дж/кг; $\Delta T = 1$ К имеем $R = |R|$ Дж/(кг · К). Удельная газовая постоянная численно равна работе, совершаемой идеальным газом массой 1 кг при изобарном нагревании на 1 К. Числ. значение уд. газовой постоянной зависит от относит. мол. массы газа (см. ф-лу V.2.5 в разд. V.2). До 1967 г. (см. *кальвин*) ед. наз. джоуль на килограмм-градус — [Дж/(кг · град); J/(kg · deg)]. Допускается применять внесист. ед.: джоуль на килограмм-градус Цельсия — [Дж/(кг · °C); J/(kg · °C)]. Ед. СГС тех же величин: эрг на грамм-кальвин — [эрг/(г · К); erg/(g · K)]. Размерн. в СИ, СГС — $L^2 T^{-2} \Theta^{-1}$; Внесист. ед.: эрг на грамм-градус Цельсия — [эрг/(г · °C); erg/(g · °C)]. Устаревшие внесист. ед.: калория на грамм- (килокалория на килограмм-) градус Цельсия — [кал/(г · °C); cal/g · °C], [ккал/(кг · °C); kcal/(kg · °C)]. В иностр. лит-ре ед. энтропии — кал/(г · °C) — наз. энтропийной единицей. Устаревшие внесист. ед. удельной газовой постоянной: килограмм-сила-метр (литр-атмосфера) на килограмм-градус Цельсия (кальвин) — [кгс · м/(кг · °C); kgf · m/(kg · °C)], [кгс · м/(кг · К); kgf · m/(kg · K)], [л · атм/(кг · °C); l · atm/(kg · °C)]. 1 Дж/(кг · К) = 10^4 эрг/(г · К) = $0,101972$ кгс · м/(кг · °C); = 10^{-3} кДж/(кг · К) = $9,86884 \cdot 10^{-3}$ л · атм/(кг · °C) = $2,38846 \cdot 10^{-4}$ ккал/(кг · °C) = $2,38846 \cdot 10^{-4}$ кал/(г · °C); 1 кал/(г · °C) = $4,1868 \cdot 10^3$ Дж/(кг · К); 1 кгс · м/(кг · °C) = $9,80665$ Дж/(кг · К); 1 л · атм/(кг · °C) = $1,01325 \cdot 10^2$ Дж/(кг · К).

Джоуль

— на килограмм-метр — см. разд. II.2., п. 64.

— на киломоль — см. *джоуль на моль*.

— на кубический метр — см. разд. II.2, п. 53; разд. II.3, п. 13; п. 15; п. 19; п. 21; разд. II.4, п. 12; разд. II.5, п. 77; разд. II.6, п. 67; разд. II.7, п. 11.

— на куб. метр-кальвин — см. разд. II.3, п. 21, п. 23.

— на кулон — см. разд. II.6, п. 25; *джоуль*.

— на метр — см. разд. II.7, п. 21.

— — — — в кубе — см. разд. II.8, п. II.7, п. 26.

— на моль — см. разд. II.3, п. 16, п. 17, п. 19.

— — — — — кельвин — см. разд. II.3, п. 21, п. 23, п. 40.

Джоуль на сантиметр в третьей степени (кубе) — [Дж/см³; J/см³] или *ватт-секунда на сантиметр в третьей степени (кубе)* — [Вт · с/см³; W · s/см³] — устаревшая внесистемная ед. давления (газов). 1 Дж/см³ = 10⁶ Па = 10⁷ дин/см² = = 9,86923 атм = 10,1972 ат = 0,2388 кал/см³; 1 кал/см³ = 4,1868 · 10⁶ Па.

Джоуль на стерадиан (метр в квадрате) — см. разд. II.7, п. 24, п. 25.

Джоуль на телу — см. *ампер-квадратный метр*.

Джоуль-секунда — [Дж·с; J · s] = единица, в к-рой в СИ выражается постоянная Планка. По ф-ле V.5.25 (разд. V.5) имеем $h = |h|$ Дж/Гц = $|h|$ Дж · с. Нередко ед. наз. *джоуль на герц* — [Дж/Гц; J/Hz] Ед. СГС: *эрг-секунда* — [эрг · с; erg · s], или *эрг на герц* — [эрг/Гц; erg/Hz]. В квантовой механике и физике часто используют постоянную \hbar , в частности \hbar в ат. и яд. физике служит ед. момента кол-ва движения частиц. [h] = [\hbar] = L² МТ⁻¹. Числ. значение обоих постоянных см. разд. VI, п. 18.

Дина

— — — — см. *ньютон*

— на квадратный сантиметр — см. *паскаль*

— на кубический сантиметр — см. *ньютон на кубический метр*

— на сантиметр — см. *ньютон на метр*

— — — — сантиметр — см. *ньютон-метр*

— — — — — секунда — см. *ньютон-метр-секунда*

— — — — секунда — см. *ньютон-секунда*

— — — — на квадратный сантиметр — см. *пуаз*

— — — — на сантиметр — см. *ньютон-секунда на метр*

— — — — — в третьей степени — см. *паскаль-секунда на метр*

— — — — — в пятой степени — см. *паскаль-секунда на кубический метр*.

Динамическая система единиц — система единиц, в к-рой в число основных единиц входит ед. массы, а ед. силы опред. как производная (по ф-ле V.1.36 в разд. V.1). Д. с. е. явл. Международная система (СИ), системы МТС, СГС, СГСЭ, СГСМ и т. д.

Динамический метр — единица геопотенциала (см. ф-лу V.1.78 в разд. V.1) равная работе, совершаемой при перемещении ед. массы на 1 м против поля, напряженностью 10 м/с² (округл. значение ускорения силы тяжести). Чтобы подчеркнуть, что Д. м. явл. ед. геопотенциала, т. е. удельной энергии, а не длины, для него было предложено несколько названий. Наибольшее распространение получило название „берк“ (по имени швед. физика В. Бьёркнеса). Один Д. м. соответствует приблизительно 1,02 м, а 1 м = 0,98 дин. метра. См. *геопотенциальный метр*.

Диоптрия — см. *метр в минус первой степени*.

Дойт — см. *пеннивейт*.

Дольная единица физической величины, дольная единица — единица, в целое число раз меньшая системной или внесистемной ед. Целое число должно соответствовать принятому в данной системе принципу образования дольных ед. В СИ дольные ед. образуются с помощью приставок (см. табл. I.1).

Доля — см. *золотник* и разд. III.4.

Дополнительная единица — безразмерная системная ед., не являющаяся ни основной, ни производной единицей. В СИ дополнительными ед. явл. *радиан* и *стерадиан*.

Драхма (от греч. drachme — горсть). Название восходит еще к тем временам, когда средством денежного обмена были железные четырехгранные палочки, шесть

штук к-рых, зажатые в горсть, и составляли Д. В Др. Греции Д. явл. денежной ед., равнялась 1/100 мины, делилась на 6 обол. 600 Д. составляли 1 талант. Вес Д. в разных частях Греции был разным. Наиболее распространенной была атическая Д., равная 4,25 г. Аптекарская Д. применялась в России при взвешивании лекарств и равнялась 3,7325 г (3 скрупула или 1/8 унции). В наст. время Д. применяют в странах англ. языка в качестве ед. массы и ед. объема (жидкостная Д.). При измерении массы различают торговую Д. — [dm], аптекарскую Д. — [dm ap] и тройскую Д. — [dm tr]. $1 \text{ dm} = 1,77184 \text{ г} = 1,77184 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$; $1 \text{ dm ap} = 1 \text{ dm tr} = 3,88793 \text{ г} = 3,88793 \cdot 10^{-3} \text{ кг} = 3 \text{ scr} = 60 \text{ gr}$. Жидкостная Д. — [gr fl] — в Великобритании равна $3,551628 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 = 0,125 \text{ oz} = 60 \text{ min}$, а в США — $3,6966 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$.

Дюйм — [. . . ; in], (. . .) — единица длины, применяемая в ряде стран. По голландски duim означает „большой палец“. Первоначально длина Д. и опред. как длина сустава (последней фаланги) большого пальца мужской руки. В 1324 г. король Англии Эдвард II с целью сделать Д. более точно воспроизводимым установил „законный дюйм“, определив его как длину „трех ячменных зерен; вынутых из средней части колоса и приставленных одно к другому своими концами“. В 1895 г. в Англии был принят промышленный Д., равный 2,5399978 см. В 1922—1924 гг. в Англии был введен научный Д., равный 2,5399956 см. В 1866 г. в США конгрессом было узаконено, что Д. равен 2,5400051 см. В наст. время в странах англ. языка принято: $1 \text{ in} = 12 \text{ l} = 10 \text{ lgr} = 10^3 \text{ mil} = 2,54 \text{ см} = 2,54 \cdot 10^{-2} \text{ м}$. В Великобритании полдюйма наз. хаф (Half) (равен 1,270 см), а четверть дюйма — фоурт, фоурс или форт (Fourth) (равен 0,635 см). В России Д. появился в 18 в. и наз. цоль или палец. Он равнялся 2,54 см и делился на 10 линий или 100 точек. В СССР дюйм вводился ОСТ 6921 и был равен 2,54 см. Это значение принято в СССР и в наст. время. В дюймах стандартизованы некоторые промышленные детали. Французский Д. делился на 12 линий или 144 пункта (точки) и равнялся 2,70540 см. От франц. Д. происходят типографские меры длины.

Дюйм водяного столба при $39,2 \text{ }^\circ\text{F}$ (градус Фаренгейта) — [in H₂O, 39,2 °F]; дюйм ртутного столба при $0 \text{ }^\circ\text{C}$ — [in Hg, 0 °C] — британские единицы давления. Определяются ед. аналогично миллиметру водяного (ртутного) столба. $1 \text{ in H}_2\text{O} = 249,089 \text{ Па} = 3,613 \cdot 10^{-2} \text{ lbf/in}^2 = 25,4 \text{ мм вод. ст.} = 1/12 = 8,333 \cdot 10^{-2} \text{ ft H}_2\text{O}$; $1 \text{ in Hg} = 3,38639 \cdot 10^3 \text{ Па} = 25,40 \text{ мм рт. ст.} = 0,491154 \text{ lbf/in}^2 = 8,333 \cdot 10^{-2} \text{ ft Hg}$.

Единица Виоля, единица Геймера — см. кандела.

Единица денежная — см. денежная единица.

Единица допуска выражает зависимость допуска от номинального размера и служит базой для определения стандартных допусков. *Номинальным размером* наз. размер, к-рый служит началом отсчета отклонений и относительно к-рого опред. предельные размеры. Ранее в СССР допуски определяли по системе допусков и посадок ОСТ. В наст. время применяют единую систему допусков и посадок СЭВ (ЕСД). СЭВ). Единицы допуска ЕСДП СЭВ опред. по ф-лам: для размеров до 500 мм — $i = 0,45 \cdot \sqrt[3]{D_H} + 0,001 \cdot D_H$; для размеров от 500 до 10000 мм — $I = 0,004 \cdot D_H + 2,1$, где D_H — среднее геометрическое значение интервала номинальных размеров, $D_H = \sqrt{d_H D_N}$; d_H , D_N — граничные значения размеров интервала в миллиметрах; i , I — в микрометрах. Классы точности (степени) в ЕСДП СЭВ наз. качествами (франц. qualite — качество), что позволяет отличать их от классов точности в системе ОСТ. Всего в ЕСДП СЭВ имеется 19 классов, обозначаемых порядковым номером, возрастающим с увеличением допуска: 01, 0, 1, 2, . . . 17. Номера 01 и 0 соответствуют двум наиболее точным классам. Совершенно допуск обознач. лат. буквами IT (сокращение англ. слов ISO Tolerance — допуск ИСО) и номером качества, напр., IT 15 означает допуск по 15 классу. Допуск выражается определенным, постоянным для данного качества числом ед. допуска. Исключение составляют допуски для размеров до 500 мм в качествах точнее 5-го, к-рые опред. по ф-лам:

$IT_01 = 0,3 + 0,008 \cdot D_{и}$; $IT_0 = 0,5 + 0,012 \cdot D_{и}$; $IT_1 = 0,8 + 0,020 \cdot D_{и}$; $IT_2 = \sqrt{IT_1 \cdot IT_3}$;
 $IT_3 = \sqrt{IT_1 \cdot IT_5}$; $IT_4 = \sqrt{IT_3 \cdot IT_5}$, где IT — в микрометрах, $D_{и}$ — в миллиметрах.

Единицы допуска в системе ОСТ ЕДОСТ опред. по формулам: для размеров от 0,1 до 1 мм — $ЕДОСТ = 0,45 \cdot \sqrt[3]{d_c + 0,02/d_c + 0,1}$, для размеров от 1 до 500 мм — $ЕДОСТ = 0,5 \cdot \sqrt[3]{d_c}$, для размеров от 500 до 10000 мм — $ЕДОСТ = 0,45 \cdot \sqrt[3]{d_c} + 0,001 \cdot d_c$, где d_c — среднее арифметическое значение интервала номинальных размеров, в миллиметрах; ЕДОСТ — в микрометрах. Для размеров менее 0,1 мм ед. допуска не устанавливались. Для размеров от 1 до 500 мм ед. допуска в системе ОСТ близка к ед. допуска ЕСП СЗВ. Для размеров свыше 500 мм допуски в ЕСП СЗВ возрастают более резко, чем в системе ОСТ, поэтому одному и тому же классу точности ОСТ в разных диапазонах размеров соответствуют разные качества по ЕСП СЗВ. В зависимости от допуска в системе ОСТ различают классы точности от 1 до 11. Для классов точности, введенных между 2 и 3 классами принято обозначать 2а, между 3 и 4 — 3а. Для введенных в более позднее время классов, точнее 1-го, приняты обознач. с нулем: 09, 08, ... 02.

Единица магнитной восприимчивости СИ, СГС, СГСЭ, СГСМ, СГС ϵ_0 , СГС μ_0 в соответствии с формулой V.4.87 (разд. V.4) явл. величиной безразмерной. Соотношение ед.: 1 ед. СГС, СГСЭ, СГСМ, СГС ϵ_0 , СГС μ_0 = $4\pi = 12,5664$ ед. СИ, 1 ед. СИ = $7,95775 \cdot 10^{-2}$ ед. СГС.

Единица Махе — см. *махе*.

Единица силы электрического тока СГС, (СГСЭ, СГСМ, СГС ϵ_0 , СГС μ_0) собственн. наимен. и обознач. не имеет. По формуле V.4.3. (разд. V.4) при $Q = 1$ ед. СГС, $t = 1$ с имеем в СГС: $I = 1$ ед. СГС $Q/c \approx 1$ ед. СГС. Единица силы электр. тока СГС равна силе тока, при к-рой через поперечное сечение проводника за 1 с проходит электр. заряд в 1 ед. СГС. Аналогично вводится и опред. ед. СГСЭ, СГС ϵ_0 . По ф-ле V.4.1 при $F = 2$ дин, $k = \mu = 1$ (вакуум), $l_1 = l_2 = 1$ см, $r = 1$ см, $I_1 = I_2 = 1$ имеем: $I = \sqrt{1}$ дин = 1 ед. СГСМ. Ед. силы электр. тока СГСМ равна силе неизменяющегося электр. тока, к-рый проходя по двум прямолинейным проводникам бесконечной длины и ничтожно малого кругового поперечного сечения, расположенным на расстоянии 1 см друг от друга в вакууме, вызвал бы на каждом участке проводника длиной 1 см силу взаимодействия, равную 2 дин. Аналогично вводится и опред. ед. СГС μ_0 . Размерн. в СГС, СГСЭ — $L^{3/2} \cdot M^{1/2} \cdot T^{-2}$; СГСМ — $L^{1/2} \cdot M^{1/2} \cdot T^{-1}$; СГС ϵ_0 — $L^{3/2} \cdot M^{1/2} \cdot T^{-2} \cdot e_0^{-1/2}$; СГС μ_0 — $L^{1/2} \cdot M^{1/2} \cdot T^{-1} \cdot \mu_0^{-1/2}$. Ед. СГСБ: био — [Би; Bi], (Био; Bio) — вводится и опред. аналогично ед. СГСМ, относится к числу основных ед. системы СГСБ, размерн. обознач. сисмволом I. Ед. названа в честь франц. ученого Ж. Б. Био (1774—1862 гг., J. B. Biot). Иногда название био применяют для ед. силы тока СГСМ, однако узаконено оно не было. Ед. СГСФ: франклин в секунду — [Фр/с; Ft/s] — вводится и опред. аналогично ед. СГС. Ед. СГСЭ нередко наз. абсолютной электростатической единицей силы тока, а ед. СГСМ — абс. электромагнитной ед. силы тока, 1 ед. СГС = 1 ед. СГСЭ = 1 ед. СГС ϵ_0 = 1 Фр/с = $3,33564 \cdot 10^{-10}$ А = $3,33564 \cdot 10^{-11}$ ед. СГСМ, 1 ед. СГСМ = 1 ед. СГС μ_0 = 1 Би = 10 А = $2,997925 \cdot 10^{10}$ ед. СГС. Био и франклин в секунду явл. также ед. магн. потенциалов, разности магн. потенциалов и магнитодвижущей силы соответственно в системах СГСБ и СГСФ. См. *ампер*.

Единица твердости — см. *число твердости*.

Единица физической величины — физ. величина, к-рой по определению присвоено числовое значение, равное единице. Термин применяют также для обознач. ед., входящей множителем в значение физ. величины. Разные ед. одной и той же величины различают по размеру. Различают системные, внесистемные, основные, дополнительные, производные, дольные ед. и т. п.

Единица электрического заряда (количества электричества) СГС, (СГСЭ, СГСМ, СГС ϵ_0 , СГС μ_0) собств. наимен. и обознач. не имеет. По ф-ле V.4.2 (разд. V.4) при $F = 1$ дин, $k = e_r = 1$ (вакуум), $r = 1$ см, $Q_1 = Q_2 = Q$ имеем в СГС, СГСЭ:

его по диспозиции и т. п.: 1) международный К. равен 0,1 междунар. морской мили, 100 саженьям или 185,2 м; 2) К. (США) равен 0,1 мили (США) или 185,3249 м; 3) К. (Великобритания) равен 0,1 британ. мили или 185,3182 м; 4) в Великобритании применяют также К., равный 720 футам или 219,46 м; 5) артиллерийский К. равен 182,9 м.

Кадь (оков) — русская мера объема сыпучих тел. Кадь упоминается еще в „Русской Правде“ и в летописном повествовании 1127 г. В 16 в. постепенно исчезает из употребления. 1 кадь = 2 половника = 4 четверти = 8 осьмин = 839,71 дм³. Наряду с указанным в зависимости от местности применяли и др. соотношения; при этом кадь приравнивали 2, 3 или 4 четверикам.

Календарь — система счисления продолжительных промежутков времени, в основе к-рой лежат периодические явления природы, связанные с движением светил. Название происходит от лат. *calendarium*, букв. — долговая книга; в таких книгах указывались первые дни каждого месяца — календы, в к-рые в Др. Риме должники платили проценты. В календарях используются астр. явления: смена дня и ночи, изменение лунных фаз и смена времен года. На их основе устанавливаются ед.: средние солнечные сутки, синодический месяц, тропический год. Сложность построения К. заключается в том, что невозможно подобрать целое число тропич. лет, в к-рых содержалось бы целое число синод. месяцев и ср. солн. суток. Попытки согласования между собой года, месяца и суток привели к тому, что были созданы и получили распространение три рода календарей: *лунные*, *лунно-солнечные* и *солнечные*. Последовательный счет лет во всех системах календарей ведется от к.-л. истор. или легендар. события — начальной эры или эпохи. В большинстве стран мира, в т. ч. и в СССР, применяется т. н. христианская эра.

Лунный календарь. К Л. к. предьявляется только одно условие: начало календарных месяцев должно по возможности соответствовать моментам новолуний. За основу в Л. к. принято вращение Луны вокруг Земли. Оборот Луны по продолжительности равен 29 сут 12 ч 44 мин 2,9 с или 29,530588 сут ср. солн. времени. Год в Л. к. делится на 12 мес, содержащих попеременно 29 или 30 суток. Всего в лунном году 354 сут. Лунный год короче солн. примерно на 11 сут, поэтому новолуние и др. даты Л. к. ежегодно перемещаются вперед на эту величину относительно сезонов солн. года. Так, в 1975 г. начало лунного года пришлось на 14 января, а в 1980 г. — на 9 ноября. В этом состоит гл. недостаток Л. к. Полный кругооборот дат лунного времени относительно сезонов происходит приблизительно за 33,6 года. Л. к. применяется в наст. время в мусульманских странах. Эрой мусульман. календаря явл. т. н. „хиджра“. Название „хиджра“ закрепилось и за календарем, к-рый наз. также „мусульманским“. Началом месяца у мусульман явл. новолуние, опред. путем наблюдений. По этой причине неодинаково число дней в календарях и имеются расхождения в датах разных мусульманских стран. Приближенный пересчет лет мусульманского календаря в григорианский осуществляется по ф-ле: $A = B + 622 - D$ где A — год по григорианскому календарю; B — год по мусульманскому календарю; D — целая часть дроби $B/33$. 9 ноября 1980 г. по григорианскому календарю начался 15 в. (1401 г.) по мусульманскому календарю. В ряде мусульман. стран используется также солнечная хиджра. В ней год имеет 354 или 355 дней; начало года совпадает с датой весеннего равноденствия; летоисчисление ведется с 622 г. н. э. Каждый 33 года число лет лунной хиджры увеличивается по сравнению с солнечной на единицу.

Лунно-солнечный календарь явл. наиболее сложным, т. к. в нем согласуется движение Солнца со сменой лунных фаз. В основу Л.-с. к. положено соотношение: 1 тропич. год = 12,36826 синод. месяцев. Отсюда, год в Л.-с. к. будет содержать 12 или 13 лунных (синод.) месяцев. В Л.-с. к. начало года д. максимально близко к новолуниям, а начало календарных лет — к опред. времени астр. солн. года, напр., к равноденствию. В наст. время Л.-с. к. явл. официальным в Израиле. Год в израиль-

ском календаре содержит 353—385 дней, а календарный месяц в среднем равен 29 сут 12 ч 44 мин $3\frac{1}{3}$ с. Относительно григорианского календаря даты Израильского календаря смещаются вперед. Начало года приходится на период с 5 сентября по 5 октября.

Римский календарь. В Др. Риме применяли земледельческий год — „год Ромула“. Он начинался весной, заканчивался в начале зимы, состоял из 10 мес общей продолжительностью 304 дня. Оставшийся отрезок времени до начала весны римляне на месяцы не разделяли. 1-й месяц года был назван в честь бога войны Марса — мартис (март); 2-й — апрелис (апрель) — от лат. *arcticus* — „согреваемый солнцем“. 3-й месяц наз. майус в честь богини Земли Мэйи; 4-й юниус (июнь) в честь богини Юноны. Названия след. шести месяцев были образованы от порядковых числительных: 5-й — квинтилис, 6-й — секстилис, 7-й — сентябер (сентябрь), 8-й — октобер (октябрь), 9-й — новембер (ноябрь) и 10-й — декабер (декабрь). В 7 в. до н. э. была произведена реформа Р. к.; при этом добавились еще два месяца: 11-й месяц был назван в честь бога Януса — януариус (январь), а 12-й в честь бога Фебрууса — фебруариус (февраль). Продолжительность года была принята равной 355 сут, Мартиус, майус, квинтилис и октобер содержали по 31 дню, фебруариус — 28, остальные — по 29 дней. Счет дней в месяце велся от трех опорных дат: календ — (*calendae*) — первых дней месяца, нон (попае) — пятых дней месяца (дни первых четвертей Луны), ид (*idus*) — тринадцатых дней месяца (дни новолуний). В мартиусе, майусе, квинтилисе и октобере нонами были седьмые дни, а идами — пятнадцатые. Римляне вели счет дней в порядке обратном нынешнему: первыми днями считались сами опорные даты (календы, ноны, иды). Римская система датирования дней месяце по нонам и календам сохранялась в Зап. Европе до 16 в. Продолжительность года Р. к. была на 10,242 сут короче тропич. года. Чтобы держать начало года вблизи одного сезона римляне в каждом втором году между VI и V днем до мартовских календ вставляли дополнительный месяц марцедоний. В 5 в. до н. э. его продолжительность составляла попеременно 22 или 23 дня. Т. о. ср. продолжительность года при этом была равна 366,25 сут, т. е. на одни сутки больше истинной. Поэтому эпизодически жрецы, ведавшие календарем, выбрасывали дни, удлиняя или укорачивая годы по своему усмотрению. Со временем это настолько запутало календарь, что праздник жатвы римляне стали отмечать зимой. Реформу Р. к. произвел Юлий Цезарь.

Солнечный календарь основывается на продолжительности тропического года, равного 365,24220 сут. Простой календарный год С. к. содержит 365 сут, високосный — 366 сут. С. к. явл. применяемый ныне во многих странах григорианский К. и применявшийся до него юлианский К., а также древнеегипетский К., К. Омара Хайяма, К. французской революции, единый национальный К. Индии, проектируемый всемирный К.

Юлианский календарь. В 46 г. до н. э. Ю. Цезарь произвел реформу римского календаря, при этом был осуществлен переход на солнечный 12-месячный календарь. При его разработке были использованы знания египетских астрономов. Начало года было перенесено с 1 марта на 1 января. Названия большинства месяцев были оставлены прежними. Лишь квинтилис в честь Ю. Цезаря назвали юлиус (июль), а в 8 г. до н. э. секстилис в честь Октавиана Августа был назван августус (август), что означает „священный“. Чтобы исключить блуждание календаря по сезонам года был введен високосный, дополнительный день. Шесть нечетных месяцев содержали по 31 дню, а пять четных — по 30 дней, февраль содержал 29 дней, а в високосные годы — 30 дней. Позже в августе увеличили число дней до 31 за счет февраля. При этом убавили один день в сентябре и перенесли его на октябрь, а с ноября перенесли один день на декабрь. Правильное применение Ю. к. началось с 7 г. н. э. С этого времени все годы Ю. к., порядковое число к-рых делится на 4, явл. високосными (лат. *annus bissextum*). Как в дореформенном, так и в Ю. к. семидневных недель не было. С распространением христианства в Римской империи была введена семидневная неделя. В 321 г. день Солнца (воскресенье) был официально утвержден как еженедельный христианский праздник. В 325 г. на Никейском церковном соборе Ю. к. был принят христианской церковью. К этому времени накопилось расхождение в трое суток, вследствие чего астр. момент весеннего равноденствия переместился с 24 на 21 марта. Поэтому собор постановил считать днем весеннего равноденствия 21 марта,

Григорианский календарь. Продолжительность юлианского года больше тропич. года на 11 мин 14 с. Поэтому за 128 лет накапливается ошибка в 1 сут. Т. о., весеннее равноденствие, закрепленное в 325 г. Никейским собором за 21 марта, к концу 16 в. приходилось уже на 11 марта. Ошибка была исправлена в 1582 г., когда на основе буллы папы римского Григория XIII была произведена реформа юлианского календаря. Для его исправления счет дней был передвинут на 10 сут вперед, и день после четверга 4 октября предписывалось считать пятницей, но не 5, а 15 октября. Так весеннее равноденствие вновь было возвращено на 21 марта. Чтобы избежать новой ошибки, было решено в каждые 400 лет выбрасывать из счета 3 дня. Из числа високосных были исключены те вековые годы (годы с двумя нулями на конце), число сотен к-рых не делится без остатка на 4, в частности: 1700, 1800, 1900, 2100, Автором проекта реформы календаря был итал. ученый Алоизий Лилио, но календарь был назван „григорианским“, по имени осуществившего реформу папы Григория XIII. Его наз. также календарем нового стиля. Ср. длина года Г. к. равна 365,24250 сут и превосходит продолжительность тропич. года всего на 26 с, что приводит к ошибке в одни сутки за 3280 лет. Разница между старым и новым стилями составляет: для 18 в. — 11 сут, для 19 в. — 12 сут, для 20 в. — 13 сут. Г. к. в разных странах был введен в разное время. Католические страны перешли на новый календарь практически сразу. Православная церковь отказалась признать Г. к., хотя в 1583 г. Константино-польский собор признал неточность юлианского К. В России Г. к. был введен декретом СНК РСФСР от 24 января 1918 г., в соответствии с к-рым была введена поправка в 13 сут и после 31 января 1918 г. считалось не 1, а 14 февраля. Дни недели в юлианском и григорианском календарях совпадают и поэтому при переходе от одного из них к др. день недели сохраняется. В наст. время Г. к. явл. международным.

Всмирный календарь. Григорианский календарь имеет ряд недостатков: неодинаковая продолжительность месяцев, кварталов и полугодий, несогласованность чисел месяцев с днями недели. Поэтому было разработано много проектов нового календаря, однако сложные политические, экономические взаимоотношения не позволяют проводить реформу календаря только в национальных масштабах. Проблемой реформы календаря занимается Экономический и Социальный Совет ООН.

Древнерусский календарь. Начало года колебалось около 1 марта (т. н. циркомартовский стиль), что обуславливалось стремлением приурочить начало года к первому весеннему новолунию. Затем начало года стали считать с 1 марта. В конце 15 в. начало года было перенесено на 1 сентября. Порядковый счет лет с принятием христианства стали вести от „сотворения мира“, приуроченного к 5508 г. до н. э. (византийская эра). Указом Петра I от 15 декабря 1699 г. в России была введена эра от „рождества Христова“ и 1 января 1708 г. византийской эры было приказано считать 1 января 1700 г. от „рождества Христова“. Год содержал 12 месяцев, названия к-рых первоначально отличались от принятых в дальнейшем. В 10 в. в Др. Руси стали применять юлианский календарь, римские названия месяцев и семидневную неделю. Слово „неделя“ первоначально употребляли для обозначения воскресенья, а промежуток времени в 7 сут наз. „седмица“. За начало суток принимали восход Солнца, т. е. начало суток не было жестко фиксировано. Однако по церковному счету времени начало суток фиксировалось. Еще в 12 в. слово „сутки“ отсутствовало, а употребляли слова „день“ и „днюющие“. В обиходе деление дня и ночи на часы не применяли. Отсчет времени вели по зрительному восприятию положения Солнца и звезд, по времени церковных служб, по ночам и утрам по пению петуха и т. д.

Калибр — см. разд. IV.1.

Калория — [кал; cal] — внесистемная единица кол-ва теплоты, в т. ч. фазового превращения, химической реакции; термодинамические потенциалов; теплоты сгорания топлива. В калориях нередко выражали также энергию и работу. Ранее ед. нередко наз. грамм-калорией и малой калорией. К. — исторически первая практ. ед. кол-ва теплоты. Само слово „калория“ происходит от лат. calor, означающего „тепло, жар“. Впервые оно было применено швед. физиком И. Вильке (1732—1796). Опред. К. связано с теплоемкостью воды, к-рая зависит от температуры. Поэтому и К. зависит от условий нагревания, от нач. тем-ры и тем-рной шкалы. В связи с этим была предложена закончить единицу К. В 1929 г. I МКСВВП (г. Лондон) постановила ввести международную килокалорию, определив ее как 1/860 часть междунар.

киловатт-часа. Соответственно междунар. калория равна 1/860 междунар. ватт-часа. В иностр. лит-ре эту ед. наз. международной паровой калорией (килокалорией), а в ранее изданной отечествен. лит-ре — электрической калорией (килокалорией). В этом случае: 1 кал = 4,1875 Дж (междунар.). В 1934 г. ПМТК рекомендовала применять для термических измерений 15-градусную К.: 1 кал₁₅ = 4,1833 Дж (междунар.). = 4,1840 (абс.). В 1950 г. МКМВ определил 15-градусную К. как кол-во теплоты, необходимое для нагревания 1 г воды при нормальном атм. давлении от 14,0 до 15°С. В соответствии с этим: 1 кал₁₅ = 4,1855 Дж. В 1954 г. IV МКСВП (г. Филадельфия) рекомендовала применять в качестве ед. кол-ва теплоты джоуль. В 1956 г. V МКСВП (г. Лондон) подтвердила это решение. При этом было принято, что: 1 кал (междунар.) = 1/859,845 Вт · ч = 4,1868 Дж. Это соотношение принято в наст. время для международной К. К числовому значению междунар. К близко значение т. н. средней К., равной 1/100 кол-ва теплоты, необходимого для нагревания 1 г. воды от 0 до 100°С. 1 кал = 4,1860 Дж. До 1957 г. в СССР применяли 20-градусную килокалорию, к-рая практ. (с точностью до 0,02 %) равнялась кол-ву теплоты, необходимому для нагревания 1 кг воды от 19,5 до 20,5°С при нормальном атм. давлении. 1 ккал₂₀ = 1/861,1 кВт · ч (междунар.) = 4,182 кДж (междунар.). В 1957 г. для К. было принято соотношение 1 кал = 4,1868 Дж. В химии и термодинамике применяют термохимическую К. — [кал (термох.), кал_{ТХ}; cal (term), cal_{ТХ}]. 1 кал_{ТХ} = 4,1840 Дж. Кратные ед.: килокалория — [ккал.; kcal]. мегакалория — [Мкал; Mcal] и гигакалория — [Гкал; Gcal]. Килокалорию наз. также большой калорией и килограмм-калорией, 1 кал = 10⁻³ ккал = 10⁻⁶ Мкал = 10⁻⁹ Гкал; 1 кал (междунар.) = 4,1868 · X · 10⁷ эрг = 1,00031 кал₁₅ = 1,00067 кал_{ТХ} = 1,1628 · 10⁻³ Вт · ч = 2,6126 · X · 10¹⁹ эВ = 0,426935 кгс · м = 4,1311 · 10⁻² л · атм.

Калория (международная) в секунду.

— (минуту) — см. *ватт*.

— на квадратный сантиметр — см. *ватт на квадратный метр*.

Калория (международная)

— на градус Цельсия — см. *джоуль на кельвин*

— грамм-градус Цельсия — см. *джоуль на килограмм — кельвин*.

— на сантиметр в третьей степени (кубе) — см. *джоуль на сантиметр в третьей степени*.

Кандела (от лат. *candela* — свеча) — [кд; cd] — единица силы света в СИ, МСК (МСС); относится к числу основных ед. этих систем; размерн. обознач. символом *J*. До 1970 г. ед. силы света наз. свечой и обознач. [св; cd]. В соответствии с решением XVI ГКМВ (1979 г.) ед. силы света получила опред.: кандела — сила света в данном направлении источника, испускающего монохроматическое излучение частоты 540 · 10¹² Гц ($\lambda = 555$ нм), энергетическая сила света излучения к-рого в этом направлении составляет 1/683 Вт/ср. Опред. кандели (в свое время наз. новой свечой), принятое МКМВ в 1946 г. по полномочию VIII ГКМВ (1933 г.), подтвержденное IX ГКМВ в 1948 г. с поправками XIII ГКМВ (1967 г.) этой резолюцией было отменено.

Опред. ед. силы света изменилось со временем. В 19 в., для ее опред. применяли стеариновые, спермацетовые и парафиновые свечи, лампы накаливания и т. п. В 1881 г. I МКЭ (г. Париж) принял платиновую свечу Виоля. Она опред. как сила света, испускаемого 1 см² поверхности расплавленной чистой платины при температуре ее затвердевания. В 1889 г. на II МКЭ ед. Виоля получила наимен. абсолютного эталона силы света. В качестве практ. ед. силы света конгресс рекомендовал т. н. десятичную или десятичную свечу, приравнивавшуюся 1/20 свечи Виоля. В 1893 г. МКЭ принял в качестве эталона силы света предложенную в 1884 г. нормальную лампу Гейфнера-Альтенка, в к-рой сжигается чистый амилцетат. За единицу принималась сила света этой лампы при высоте пламени 40 мм и ширине 8 мм. Недостатком этого эталона была невозможность обеспечения пост. процесса горения. В 1909 г. ед. силы света была принята международная свеча, к-рая явл. производной от ед. Виоля и воспроизводилась с помощью электр. ламп накаливания. В 1921 г. эта ед. была утверждена МКО. В 1932 г. в СССР вопреки рекомендациям МКО за основную ед. была принята ед. светового потока — люмен. Междунар. свеча опред. как сила света точечного источника в направлении равномерного испускания одного люмена внутри телесного угла в один стерадиан. Опред. ед. с помощью эталонных

ламп. В 1948 г. IX ГКМВ приняла предложение МКОВ, поддержанное МКМВ, об изменении единицы силы света. В результате она стала наз. новая свеча (*bougie nouvelle*). Новая свеча с 1 января 1948 г. была введена в СССР. Соотношение ед.: 1 новая свеча = 0,99502 свечи прежней (международ.); 1 св (прежняя) = 1,005 св (новой). Такое же соотношение было установлено и для др. световых ед. В 1967 г. XIII ГКМВ опред. ед. силы света след. образом: кандела равна силе света, испускаемого с поверхности площадью $1/600000 \text{ м}^2$ полного излучателя в перпендикулярном направлении при температуре затвердевания платины при давлении 101325 Па. Наконец, в 1979 г. было принято сегодняшнее опред. канделы.

В лит-ре иногда приводятся значения световых ед. (стильба, апостильба, ламберта и т. д.) опред. не на основе канделы (новой свечи), а на основе старой „международной свечи“, применявшейся до 1948 г. При этом значения ед. различаются в 1,005 раза. В справочнике для различия ед. в приводимых соотношениях после обозначений указываются слова „новый“ (т. е. ед. образована на основе канделы), либо „старый“ (т. е. ед. образована на основе „международной свечи“).

Кандела на квадратный метр — $[\text{кд}/\text{м}^2; \text{cd}/\text{m}^2]$ — единица яркости в СИ. По ф-ле V.5.9 (разд. V.5.) при $I = 1 \text{ кд}$, $S = 1 \text{ м}^2$, $\varphi = 0$ имеем $L = 1 \text{ кд}/\text{м}^2$. 1 $\text{кд}/\text{м}^2$ равна яркости равномерно светящейся плоской поверхности площадью 1 м^2 в перпендикулярном к ней направлении при силе света 1 кд. В 1956 г. ед. яркости в МСК (МСС) и в 1961 в СИ наз. „нит“ (от лат. *niteo* — блещу, сверкаю) — [нт; —]. Однако в ГОСТ 8.417—81 (СТ СЭВ 1052—78) отсутствует это наимен., а ед. яркости в СИ явл. кандела на кв. метр. Обознач. $[\text{св}/\text{м}^2]$ следует понимать как ед. яркости, аналогичную рассматриваемой, но образованную на основе международной свечи (см. *кандела*). $1 \text{ кд}/\text{м}^2 = 10^4 \text{ св} = \pi = 3,141593 \text{ асв} = 3,141593 \cdot 10^{-4} \text{ Лб} = 0,2919 \text{ ft} \cdot \text{Лб} = 0,995025 \text{ св}/\text{м}^2$; $1 \text{ св}/\text{м}^2 = 1,005 \text{ кд}/\text{м}^2$.

Кандела на квадратный сантиметр — см. *стильба*.

Кандела-секунда — $[\text{кд} \cdot \text{с}; \text{cd} \cdot \text{s}]$ — единица освещивания в СИ, СГС. По ф-ле V.5.3 (разд. V.5) при $I = 1 \text{ кд}$, $t = 1 \text{ с}$ имеем $C = 1 \text{ кд} \cdot \text{с}$. 1 $\text{кд} \cdot \text{с}$ равна освещиванию, создаваемому излучением с силой света 1 кд, действующим в течение 1 с. До 1970 г. (см. *кандела*) ед. наз. свече-секунда — $[\text{св} \cdot \text{с}; \text{cd} \cdot \text{s}]$. В СГСЛ ед. освещивания наз. люмен-секунда на стерадиан — $[\text{лм} \cdot \text{с}/\text{ср}; \text{lm} \cdot \text{s}/\text{sr}]$. 1 $\text{кд} \cdot \text{с} = 1 \text{ лм} \cdot \text{с}/\text{ср}$.

Карат — [кар; ct] — внесистемная единица массы. Наимен. карат (итал. *carato*) происходит от названия стручков рожкового дерева — цератони. В Др. Греции их наз. керетейя (*keration*) — искаженное „цератония“. У зрелых семян цератони масса примерно одинакова, и поэтому в др. времена они использовались при взвешивании: 1) метрический К., установленный IV ГКМВ в 1907 г. и принятый с 1929 г. в СССР, равен 0,2 г. Эту ед. в наст. время допускается применять только для вырежения массы драгоценных камней и жемчугов. Срок изъятия этой ед. будет установлен междунар. соглашением. С 1970 г. в СССР началось производство рычажных весов, градуированных в М. К.; 2) в англоязычных странах применяют золотой К. для измерения массы золота и серебра ($= 4 \text{ грамам} (= 1,55517 \cdot 10^{-2} \text{ кг})$ и алмазный карат — для измерения массы драгоценных камней ($= 4 \text{ грамам} = 2,053 \cdot 10^{-4} \text{ кг}$). Золотой К. явл. мерой содержания золота в сплавах (см. *проба*); 3) ранее размер К. колебался в разных странах от 0,1885 до 0,2135 кг.

Каратная система проб — см. *проба благородных металлов*.

Квадрант — см. *генри*.

Квадрат (от лат. *quadratus* — четырехугольный): 1) ед. длины, применяемая в полиграфии для измерения шрифтов, формата набора и т. п. 1 К. = 48 пунктам = = 2 полуквадратам = 4 циперо = 8 нонпарелям = 6 петитам = 4,8 корпусам = = 1,80432 $\cdot 10^{-2}$ м; 2) в Великобритании ед. измерения площади крыш, иначе наз. сквэр (*square*), равен 9,29 м^2 .

Квадратная верста (линия, миля, сажень), квадратный аршин (вершок) — см. разд. III.2.

Квадратный градус — см. *стерадиан*.

Квадратный метр — $[\text{м}^2; \text{m}^2]$ (кв. м) — единица площади, проницаемости пористых сред, эквивалентной площади и полного поглощения поверхности, атомного коэффициента ослабления (см. ф-лу V.6.29 в разд. V.6), полного эффективного

сечения яд. процессов (см. ф-лу V.6.286 в разд. V.6) в СИ, МКГСС, МТС: 1) по ф-ле V.1.1. (разд. V.1) $A = 1 \text{ м}^2 \cdot 1 \text{ м}^2$ равен площади квадрата со сторонами, длины к-рых равны 1 м. К применению рекоменд. квадратный микрометр (миллиметр, сантиметр, кипометр); 2) по ф-ле V.1.806 (разд. V.1) при $Q = 1 \text{ м}^3/\text{с}$, $\eta = 1 \text{ Па} \cdot \text{с}$, $d = 1 \text{ м}$, $S = 1 \text{ м}^2$, $p_1 - p_2 = 1 \text{ Па}$ имеем $k = 1 \text{ м}^2 \cdot 1 \text{ м}^2$ равен проницаемости пористой среды (горной породы), при фильтрации через образец к-рой площадью 1 м^2 , толщиной 1 м и перепаде давлений 1 Па, расход жидкости вязкостью 1 Па · с составляет $1 \text{ м}^3/\text{с}$; 3) см. *Сэбин* и ф-лы V.3.32, V.3.33 (в разд. V.3) Ед. тех же величин в СГС: кв. сантиметр. Размерн. во всех системах — Л^2 . $1 \text{ м}^2 = 10^4 \text{ дм}^2 = 10^4 \text{ см}^2 = 10^6 \text{ мм}^2 = 10^{12} \text{ мкм}^2 = 10^{-2} \text{ а} = 10^{-4} \text{ га} = 10^{-6} \text{ км}^2$. См. разд. III.2.

Квадратный метр-кальвин на ватт — $[\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}; \text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{W}]$ — единица термического (теплового) сопротивления теплопередачи в СИ. По ф-ле V.2.34 (разд. V.2) при $S = 1 \text{ м}^2$, $\Delta T = 1 \text{ К}$, $\Phi = 1 \text{ Вт}$ или $h = 1 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ имеем $R = 1 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$. $1 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$ равен термическому сопротивлению теплопередачи, при к-рой через плоскую стенку площадью 1 м^2 проходит стационарный тепловой поток в 1 Вт при разности температур стенки 1 К, или иначе, $1 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$ равен термическому сопротивлению теплопередачи вещества, коэфф. теплопередачи к-рого равен $1 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$. До 1967 г. (см. *Кельвин*) ед. наз. кв. метр-градус на ватт — $[\text{м}^2 \cdot \text{град}/\text{вт}; \text{м}^2 \cdot \text{deg}/\text{W}]$. Ед. СГС: кв. сантиметр-секунда-кальвин на эрг — $[\text{см}^2 \cdot \text{с} \cdot \text{К}/\text{эрг}; \text{см}^2 \cdot \text{с} \cdot \text{K}/\text{erg}]$. Размерн. в СИ, СГС — $\text{М}^{-1} \cdot \text{Т}^3 \cdot \Theta$. Допускается применять внесист. ед.: кв. метр (сантиметр)-градус Цельсия на ватт — $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}; \text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{W}$, $[\text{см}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}; \text{см}^2 \cdot \text{°C}/\text{W}]$. Устаревшие внесист. ед.: кв. сантиметр-секунда-градус Цельсия на калорию — $[\text{см}^2 \cdot \text{с} \cdot \text{°C}/\text{кал}; \text{см}^2 \cdot \text{с} \cdot \text{°C}/\text{cal}]$, кв. метр-час-градус Цельсия на килокалорию — $[\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{°C}/\text{ккал}; \text{м}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{°C}/\text{kcal}]$. $1 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт} = 10^{-3} \text{ см}^2 \cdot \text{с} \cdot \text{К}/\text{эрг} = 10^4 \text{ см}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт} = 4,1868 \cdot 10^4 \text{ см}^2 \cdot \text{с} \cdot \text{°C}/\text{кал} = 1,1630 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{°C}/\text{ккал}$.

Квадратный метр на вольт-секунду — см. разд. II.6., п. 41.

Квадратный метр на килограмм — см. разд. II.7, п. 39; разд. II.8, п. 36.

Квадратный метр на ньютон (килограмм-сила) — см. *паскаль* в минус первой степени.

Квадратный метр на ньютон (килограмм-сила) — секунду — см. *паскаль* в минус первой степени — *секунда* в минус первой степени.

Квадратный метр на ом-моль (килограмм-эквивалент) — см. *сименс-метр* в квадрате на моль.

Квадратный метр на секунду — $[\text{м}^2/\text{с}; \text{м}^2/\text{s}]$ — единица кинематической вязкости, коэффициента диффузии, коэффициента температуропроводности, потенциала скорости в СИ, МКГСС, МТС (не следует применять наимен. квадратный метр в секунду): 1) по ф-ле V.2.46 (разд. V.2) при $\eta = 1 \text{ Па} \cdot \text{с}$, $\rho = 1 \text{ кг}/\text{м}^3$ имеем $\nu = 1 \text{ м}^2/\text{с}$. $1 \text{ м}^2/\text{с}$ равен кинематической вязкости, при к-рой динамическая вязкость среды плотностью $1 \text{ кг}/\text{м}^3$ равна $1 \text{ Па} \cdot \text{с}$; 2) по ф-ле V.2.47 (разд. V.2) при $\Delta m = 1 \text{ кг}$, $d\rho/dl = 1 \text{ кг}/\text{м}^4$, $S = 1 \text{ м}^2$, $t = 1 \text{ с}$ имеем $D = 1 \text{ м}^2/\text{с}$. $1 \text{ м}^2/\text{с}$ равна коэфф. диффузии среды, в к-рой через площадку в 1 м^2 перпендикулярно градиенту плотности, равному $1 \text{ кг}/\text{м}^4$, переносится в 1 с вещество массой 1 кг ; 3) по ф-ле V.2.30 (разд. V.2) при $\partial T/\partial t = 1 \text{ К}/\text{с}$, $\partial^2 T/\partial l^2 = 1 \text{ К}/\text{м}^2$ имеем $a = 1 \text{ м}^2/\text{с}$; 4) по ф-ле V.1.8 (разд. V.1) при $v_2 - v_1 = 1 \text{ м}/\text{с}$, $\Delta l = 1 \text{ м}$ имеем $\Delta \varphi = 1 \text{ м}^2/\text{с}$. $1 \text{ м}^2/\text{с}$ равен потенциалу скорости потока жидкости или газа, в к-ром разность скоростей двух эквипотенциальных слоев, отстоящих друг от друга на расстоянии 1 м, равна $1 \text{ м}/\text{с}$. Ед. кинематической вязкости СГС: стокс — $[\text{Ст}; \text{St}]$, (ст). Ед. названа в честь англ. ученого Дж. Стокса (1819—1903 г., G. Stokes). Ранее ед. наз. кв. сантиметр на секунду. Дольная ед.: сантистокс — $[\text{сСт}; \text{cSt}]$. Ед. остальных величин (D , a , $\Delta \varphi$) в СГС: кв. сантиметр на секунду — $[\text{см}^2/\text{с}; \text{см}^2/\text{s}]$. Размерн. в СИ, СГС, МКГСС, МТС — $\text{Л}^2 \cdot \text{Т}^{-1}$. Внесист. ед. тех же величин: кв. метр на час — $[\text{м}^2/\text{ч}; \text{м}^2/\text{h}]$, кв. миллиметр на секунду — $[\text{мм}^2/\text{с}; \text{мм}^2/\text{s}]$. $1 \text{ м}^2/\text{с} = 10^4 \text{ см}^2/\text{с}$ (Ст) = $3,60 \cdot 10^3 \text{ мм}^2/\text{ч} = 10^6 \text{ мм}^2/\text{с}$.

Квадратный метр на секунду-паскаль — $[\text{м}^2/(\text{с} \cdot \text{Па}); \text{м}^2/(\text{s} \cdot \text{Pa})]$ — единица объемной проницаемости пористых сред (воздухо-, паро- и газопроницаемости) в СИ. По ф-ле V.1.80а (разд. V.1) при $Q = 1 \text{ м}^3/\text{с}$, $d = 1 \text{ м}$, $S = 1 \text{ м}^2$, $p_1 - p_2 = 1 \text{ Па}$ имеем $k_y = 1 \text{ м}^2 (\text{с} \cdot \text{Па})$. $1 \text{ м}^2/(\text{с} \cdot \text{Па})$ равен объемной проницаемости пористой среды (пленки, покрытия, строительной конструкции), через образец к-рой пло-

щадью 1 м^2 , толщиной 1 м и перепаде давлений 1 Па , расход жидкости (воздуха, пара или газа) составляет $1 \text{ м}^3/\text{с}$. До 1967 г. (см. Паскаль) ед. наз. метр в четвертой степени на секунду-ньютон — $[\text{м}^4/(\text{с} \cdot \text{Н})]$; $[\text{л}^2/(\text{с} \cdot \text{Н})]$, а также метр в третьей степени (в кубе)-секунда на килограмм или куб. метр-секунда на килограмм — $[\text{м}^3 \cdot \text{с}/\text{кг}]$; $[\text{м}^3 \cdot \text{с}/\text{кг}]$. Ед. СГС: сантиметр в четвертой степени на секунду-дину — $[\text{см}^4/(\text{с} \cdot \text{дин})]$; $[\text{см}^4/(\text{с} \cdot \text{дин})]$, наз. также сантиметр в третьей степени (кубе, куб, сантиметр) — секунда на грамм — $[\text{см}^3 \cdot \text{с}/\text{г}]$; $[\text{см}^3 \cdot \text{с}/\text{г}]$. Устаревшие внесист. ед.: кв. сантиметр на секунду-атмосферу — $[\text{см}^2/(\text{с} \cdot \text{атм})]$; $[\text{см}^2/(\text{с} \cdot \text{атм})]$, куб. метр в час на метр-миллиметр водяного столба — $[\text{м}^3/(\text{ч} \cdot \text{м} \cdot \text{мм вод. ст.})]$; $[\text{м}^3/(\text{ч} \cdot \text{м} \cdot \text{мм вод. ст.})]$. $1 \text{ м}^2/(\text{с} \cdot \text{Па}) = 10^3 \text{ см}^4/(\text{с} \cdot \text{дин}) = 3,5304 \cdot 10^9 \text{ м}^3/(\text{ч} \cdot \text{м} \cdot \text{мм вод. ст.}) = 1,01325 \cdot 10^9 \text{ см}^2/(\text{с} \cdot \text{атм})$; $1 \text{ см}^2/(\text{с} \cdot \text{атм}) = 9,86923 \cdot 10^{-10} \text{ м}^2/(\text{с} \cdot \text{Па})$.

Квадратный метр на стен (секунду) — см. *паскаль в минус первой степени (секунда в минус первой степени)*.

Квадратный микрометр (мил, миллиметр, поль, сантиметр) — см. разд. IV.2 и *квадратный метр*.

Квадратный миллиметр (сантиметр) на килограмм-силу (дину, ньютон) — см. *паскаль в минус первой степени*.

Квадратный сантиметр на секунду (-атмосферу) — см. *квадратный метр на секунду (-паскаль)*.

Квадратный фатон (фут, чейн, ярд) — см. разд. IV.2.

Кварта (англ. и нем. Quart) — $[\text{qt}]$: 1) ед. объема, вместимости жидкостей в Великобритании. Различают имперскую К. ($= 2 \text{ pt} = 1,13652 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$), К. для измерения вместимости вина ($9,46358 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$), пруф-кварту для измерения вместимости спирта ($6,49 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$), старую К. ($1,101 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$); 2) ед. объема, вместимости вина и нефти (liquid quart) в США: $1 \text{ qt liq} = 8 \text{ pt} = 9,46358 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$; 3) ед. объема сыпучих тел (dry quart) в США: $1 \text{ qt dry} = 2 \text{ pt dry} = 1,10123 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$.

Квартер (англ. Quarter) — $[\text{qr}]$: 1) ед. объема, вместимости. Различают имперский или обыкновенный К. ($0,29095 \text{ м}^3$), К. для измерения вместимости вина ($0,2423 \text{ м}^3$) и старый К. ($0,2819 \text{ м}^3$); 2) ед. объема сыпучих тел в США ($0,2819 \text{ м}^3$); 3) ед. массы (веса) в Великобритании ($28 \text{ фунтов} = 12,7006 \text{ кг}$) и США ($11,340 \text{ кг}$); 4) ед. длины в Великобритании ($0,229 \text{ м}$).

Квинтал — см. *центнер*.

Кейзер — см. *метр в минус первой степени*.

Кельвин — $[\text{K}; \text{K}]$ — единица термодинамической температуры и разности температур (температурного интервала) в СИ, СГС; относится к числу основных ед.; размерн. обознач. символом Θ . В качестве ед. тем-ры и разности тем-р применяют и в др. системах. В соответствии с решением XIII ГКМВ (1967 г.) ед. опред. след. образом: кельвин равен $1/273,16$ части термодинамической температуры тройной точки воды. В К. выражают либо термодинамическую тем-ру Кельвина T , либо междунар. практ. тем-ру Кельвина T_{98} (см. *международная температурная шкала*, МПТШ-68). До 1967 г. ед. температуры в СИ наз. градус Кельвина и обознач. $^{\circ}\text{K}$; $^{\circ}\text{K}$, а ед. разности температур — градус — $[\text{град}; \text{deg}; \text{grad}]$. До 1954 г. размер градуса Кельвина устанавливался на основании условия, что разность тем-р между точкой кипения воды и точкой таяния льда принималась равной точно 100 градусам. В 1954 г. X ГКМВ приняла решение об установлении термодинамической шкалы тем-ры с одной реперной точкой — тройной точкой воды, для к-рой было установлено значение $273,16^{\circ}\text{K}$. В 1961 г. ед. опред. след. образом: Г. К. — единица измерения тем-ры по термодинамической шкале, равная $1/273,16$ части интервала от абс. нуля тем-ры до тем-ры тройной точки воды. Ед. названа в честь англ. физика В. Томпсона (Кельвина, 1824—1907 гг. W. Thomson, Kelyvin), предложившего в 1848 г. термодинамическую тем-рную шкалу (шкалу Кельвина, см. *температурные шкалы*). К применению рекомендованы кратные и дольные ед.: мегакальвин — $[\text{МК}; \text{МК}]$, килокальвин — $[\text{кК}; \text{кК}]$, милликальвин — $[\text{мК}; \text{мК}]$, микрокальвин — $[\text{мкК}; \text{мкК}]$. Соотношение кельвина с ед. др. тем-рных шкал см. *шкалы температурные*.

Кельвин в минус первой степени — см. разд. II.3, п. 35, 36; разд. II.6, п. 23.

Кельвин на ватт — $[\text{K}/\text{Вт}; \text{K}/\text{W}]$ — единица термического (теплого) сопротивления теплопроводимости и теплообмена в СИ. До 1967 г. (см. *кальвин*) ед. наз. градус на ватт — $[\text{град}/\text{вт}; \text{deg}/\text{W}]$. По ф-ле V.2.29a (разд. V.2) при $b = 1 \text{ м}$, 60

$S = 1 \text{ м}^2$, $\lambda = 1 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$ имеем $R = 1 \text{ К}/\text{Вт}$. $1 \text{ К}/\text{Вт}$ равен термическому сопротивлению теплопроводности вещества толщиной 1 м , площадью 1 м^2 и коэфф. теплопроводности $1 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$. По ф-ле V.2.32 (разд. V.2) $R_T = 1 \text{ К}/\text{Вт}$. Ед. СГС: кельвин-секунда на эрг — $[\text{К} \cdot \text{с}/\text{эрг}]$; $\text{К} \cdot \text{с}/\text{эрг}$. Размерн. в СИ, СГС — $\text{L}^{-2} \cdot \text{M}^{-1} \cdot \text{T}^3 \cdot \Theta$. Внешест. ед.; градус Цельсия на ватт — $[\text{°C}/\text{Вт}]$; $1 \text{ К}/\text{Вт} = 1\text{°C}/\text{Вт} = 10^{-7} \text{ К} \cdot \text{с}/\text{эрг}$.

Кельвин на метр — см. разд. II.3, п. 28.

Контарь — см. *контарь*.

Кило . . . (франц. kilo, от греч. χίλιο — тысяча) — $[\text{к}; \text{K}]$ — приставка к наименованию ед. физ. величины для образования наимен. кратной ед., равной 10^3 от исходной. Приставка была принята при введении метрической системы мер. **Пример**: 1 км (километр) = 10^3 м , $1 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$ (киловатт-час) = $10^3 \text{ Вт} \cdot \text{ч}$.

Килограмм — $[\text{кг}; \text{kg}]$ — единица массы в СИ, МКС, МКСА, МКСК (МКСГ) МСК (МСС); относится к числу основных ед. указанных систем, размерн. обознач. символом М. Килограмм явл. также ед. дефекта массы (см. ф-лу V.6.3 в разд. V.6.) в СИ. I ГКМВ (1899 г.) и III ГКМВ (1901 г.) ед. была определена след. образом: килограмм — единица массы. Килограмм равен массе международного прототипа килограмма. К. был введен в конце 18 в. в качестве ед. массы (веса) метрической системы мер. На практике наимен. килограмм широко применялось для ед. веса (т. к. ранее массу и вес не различали), поэтому для ед. массы были предложены наимен.: галилео, бес, квант, молео, эйнштейн и др. Однако X ГКМВ (1954 г.) признала необходимым сохранить за ед. массы наимен. килограмм. К применению рекоменд. кратные и дольные ед.: мегаграмм — $[\text{Мг}; \text{Mg}]$, грамм — $[\text{г}; \text{g}]$, миллиграмм — $[\text{мг}; \text{mg}]$, микрограмм — $[\text{мкг}; \text{μg}]$. Грамм (от лат. gramma — мелкая мера массы) явл. ед. массы в СГС, СГСЭ, СГСМ и т. д.; относится к числу основных ед. этих систем; размерн. обознач. символом М. Масса 1 см^3 дистиллированной воды при тем-ре $3,98\text{°C}$ с точностью до $0,2\%$ равна 1 г , а $1 \text{ дм}^3 = 1 \text{ кг}$. $1 \text{ кг} = 10^3 \text{ г} = 10^{15} \text{ мг} = 10^{12} \text{ мкг} = 10^9 \text{ мкг} = 10^6 \text{ мг} = 10^{-2} \text{ ц} = 10^{-3} \text{ т} = 10^{-9} \text{ Мт}$.

Килограмм в секунду — см. разд. II.2, п. 21.

Килограмм в секунду на квадратный метр — $[\text{кг}/(\text{с} \cdot \text{м}^2)]$; $[\text{кг}/(\text{с} \cdot \text{м}^2)]$ — единица массовой скорости потока или плотности массового расхода, скорости массопередачи или плотности потока жидкости, скорости коррозии в СИ. Ед. наз. также килограмм на кв. метр-секунду: 1) по ф-ле V.1.22 (разд. V.1) при $Q_m = 1 \text{ кг}/\text{с}$, $S = 1 \text{ м}^2$ имеем $u = 1 \text{ кг}/(\text{с} \cdot \text{м}^2)$. $1 \text{ кг}/(\text{с} \cdot \text{м}^2)$ равен массовой скорости, при к-рой через поперечное сечение потока площадью 1 м^2 равномерно перемещается вещество массой 1 кг за время 1 с ; 2) по ф-ле V.2.55 (разд. V.2) при $m = 1 \text{ кг}$, $S = 1 \text{ м}^2$, $t = 1 \text{ с}$ имеем $u = 1 \text{ кг}/(\text{с} \cdot \text{м}^2)$. $1 \text{ кг}/(\text{с} \cdot \text{м}^2)$ равен скорости массопередачи, при к-рой из одной фазы в другую (напр., из жидкой в газообразную) за 1 с перемещается вещество массой 1 кг через поверхность контакта фаз площадью 1 м^2 ; 3) по ф-ле V.4.95 (разд. V.4) при $\Delta m = 1 \text{ кг}$, $S = 1 \text{ м}^2$, $t = 1 \text{ с}$ имеем $k = 1 \text{ кг}/(\text{с} \cdot \text{м}^2)$. $1 \text{ кг}/(\text{с} \cdot \text{м}^2)$ равен скорости коррозии, при к-рой за 1 с масса образца площадью 1 м^2 увеличивается или уменьшается вследствие коррозии на 1 кг . Дольные ед.: миллиграмм в секунду на кв. метр — $[\text{мг}/(\text{с} \cdot \text{м}^2)]$; $[\text{мг}/(\text{с} \cdot \text{м}^2)]$. Ед. СГС тех же величин: грамм в секунду на кв. сантиметр — $[\text{г}/(\text{с} \cdot \text{см}^2)]$; $[\text{г}/(\text{с} \cdot \text{см}^2)]$. Размерн. в СИ, СГС — $\text{L}^{-2} \cdot \text{X} \cdot \text{M} \cdot \text{T}^{-1}$. Внешест. ед.: килограмм (грамм) в час (сутки) на кв. метр — $[\text{кг}/(\text{ч} \cdot \text{м}^2)]$; $[\text{кг}/(\text{ч} \cdot \text{м}^2)]$, $[\text{г}/(\text{ч} \cdot \text{м}^2)]$; $[\text{г}/(\text{ч} \cdot \text{м}^2)]$, $[\text{кг}/(\text{сут} \cdot \text{м}^2)]$; $[\text{кг}/(\text{д} \cdot \text{м}^2)]$, $1 \text{ кг}/(\text{с} \cdot \text{м}^2) = 0,1 \text{ г}/(\text{с} \cdot \text{см}^2) = 10^6 \text{ мг}/(\text{с} \cdot \text{см}^2) = 3,60 \cdot 10^3 \text{ кг}/(\text{ч} \cdot \text{м}^2) = 8,640 \cdot 10^4 \text{ кг}/(\text{сут} \cdot \text{м}^2)$.

Килограмм в секунду на метр-паскаль — $[\text{кг}/(\text{с} \cdot \text{м} \cdot \text{Па})]$; $[\text{кг}/(\text{с} \cdot \text{м} \cdot \text{Па})]$ — единица массовой проницаемости пористых сред, строительных конструкций (газо-, влагопроницаемости) в СИ. По ф-ле V.1.80 в (разд. V.1) при $u_m = 1 \text{ кг}/(\text{с} \cdot \text{м}^2)$, $d = 1 \text{ м}$, $p_1 - p_2 = 1 \text{ Па}$ имеем $k_m = 1 \text{ кг}/(\text{с} \cdot \text{м} \cdot \text{Па})$. $1 \text{ кг}/(\text{с} \cdot \text{м} \cdot \text{Па})$ равен массовой проницаемости пористой среды (строительной конструкции) через образец к-рой толщиной 1 м^2 при разности давлений 1 Па проходит газ (влага) с массовой

скоростью $1 \text{ кг}/(\text{с} \cdot \text{м}^2)$. До 1971 г. (см. *паскаль*) ед. наз. килограмм в секунду на метр-ньютон на квадратный метр и обознач. [$\text{кг}/(\text{м} \cdot \text{сек} \cdot \text{Н}/\text{м}^2)$; $\text{кг}/(\text{м} \cdot \text{сек} \cdot \text{Н}/\text{м}^2)$]. Ед. СГС: грамм-сантиметр в секунду на дину — [$\text{г} \cdot \text{см}/(\text{с} \cdot \text{дин})$; $\text{г} \cdot \text{см}/(\text{с} \cdot \text{дин})$]. Размерн. в СИ, СГС — Т. Исходя из размерности ед. СИ и СГС наз. секундой или секундным числом — [с ; s]. Внесист. ед.: микрограмм в секунду на метр-паскаль — [$\text{мкг}/(\text{с} \cdot \text{м} \cdot \text{Па})$; $\text{мг}/(\text{s} \cdot \text{m} \cdot \text{Pa})$] или иначе, наносекунда — [нс ; ns]. Устаревшие внесист. ед.: килограмм (грамм) в час на метр-миллиметр ртутного (водного) столба (-0,1 атмосферы) — [$\text{кг}/(\text{с} \cdot \text{м} \cdot \text{мм рт. ст.})$; $\text{кг}/(\text{s} \cdot \text{m} \cdot \text{mm Hg})$], [$\text{кг}/(\text{ч} \cdot \text{м} \cdot \text{мм вод. ст.})$; $\text{кг}/(\text{h} \cdot \text{m} \cdot \text{mm H}_2\text{O})$], [$\text{кг}/(\text{ч} \cdot \text{м} \cdot 0,1 \text{ ат.})$; $\text{кг}/(\text{h} \cdot \text{m} \cdot 0,1 \text{ ат.})$] и т. д. $1 \text{ кг}/(\text{с} \cdot \text{м} \cdot \text{Па}) = 1 \text{ с} = 10^9 \text{ нс}$; $1 \text{ кг}/(\text{ч} \cdot \text{м} \cdot \text{мм вод. ст.}) = 2,83255 \cdot 10^{-5} \text{ кг}/(\text{с} \cdot \text{м} \cdot \text{Па}) = 10^9 \text{ кг}/(\text{ч} \cdot \text{м} \cdot \text{мм вод. ст.}) = 10^9 \text{ кг}/(\text{ч} \cdot \text{м} \cdot 0,1 \text{ ат.})$; $1 \text{ кг}/(\text{ч} \cdot \text{м} \cdot \text{мм рт. ст.}) = 2,08352 \cdot 10^{-9} \text{ кг}/(\text{с} \cdot \text{м} \cdot \text{Па}) = 10^9 \text{ кг}/(\text{ч} \cdot \text{м} \cdot \text{мм вод. ст.})$.

Килограмм-метр в квадрате — [$\text{кг} \cdot \text{м}^2$; $\text{kg} \cdot \text{m}^2$] — единица динамического момента инерции, центрального и махового момента в СИ (наимен. килограмм-квадратный метр неправильно). 1) по ф-ле V.1.26 (разд. V.1) при $m = 1 \text{ кг}$, $r = 1 \text{ м}$ имеем $J = 1 \text{ кг} \cdot \text{м}^2 \cdot 1 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ равен динамическому моменту инерции материальной точки массой 1 кг , находящейся на расстоянии 1 м от оси инерции (оси вращения), или иначе, $1 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ равен динамич. моменту инерции тела, масса к-рого равна 1 кг , а радиус инерции — 1 м ; 2) по ф-ле V.1.28 (разд. V.1) при $m = 1 \text{ кг}$, $D = 1 \text{ м}$ имеем $m \cdot D^2 = 1 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$. Ед. СГС: грамм-сантиметр в квадрате — [$\text{г} \cdot \text{см}^2$; $\text{g} \cdot \text{cm}^2$], ед. МКГСС (устар.): килограмм-сила-метр-секунда в квадрате — [$\text{кгс} \cdot \text{м} \cdot \text{с}^2$; $\text{kgf} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^2$], ед. МТС (устар.): тонна-метр в квадрате — [$\text{т} \cdot \text{м}^2$; $\text{t} \cdot \text{m}^2$]. В техн. лит-ре ошибочно применяли в качестве ед. махового момента килограмм (тонна)-сила-метр в квадрате — [$\text{кгс} \cdot \text{м}^2$; $\text{kgf} \cdot \text{m}^2$], [$\text{тс} \cdot \text{м}^2$; $\text{ts} \cdot \text{m}^2$], грамм-сила-сантиметр в квадрате — [$\text{гс} \cdot \text{см}^2$; $\text{gf} \cdot \text{cm}^2$]. Устаревшая внесист. ед.: грамм-сила-сантиметр-секунда в квадрате — [$\text{гс} \cdot \text{см} \cdot \text{с}^2$; $\text{gf} \cdot \text{cm} \cdot \text{s}^2$]. Размерн. в СИ, СГС, МТС — $L^2 M$, МКГСС — $L F T^2 1 \text{ кг} X X \text{ м}^2 = 10^7 \text{ г} \cdot \text{см}^2 = 0,101972 \text{ кгс} \cdot \text{м} \cdot \text{с}^2 = 10^{-3} \cdot \text{т} \cdot \text{м}^2$; $1 \text{ кгс} \cdot \text{м} \cdot \text{с}^2 = 10^5 \text{ гс} X X \text{ см} \cdot \text{с}^2 = 9,80665 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$.

Килограмм-метр в квадрате на секунду (в секунду) — [$\text{кг} \cdot \text{м}^2/\text{с}$; $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$] — единица момента импульса (кол-ва движения) в СИ. По ф-ле V.1.25 (разд. V.1) при $p = 1 \text{ кг} \cdot \text{м}/\text{с}$, $r = 1 \text{ м}$, либо $m = 1 \text{ кг}$, $v = 1 \text{ м}/\text{с}$, $r = 1 \text{ м}$ имеем $L = 1 \text{ кг} \cdot \text{м}^2/\text{с}$. $1 \text{ кг} \cdot \text{м}^2/\text{с}$ равен моменту импульса тела (материальной точки массой 1 кг , вращающегося по окружности с линейной скоростью $1 \text{ м}/\text{с}$. Полагая в ф-ле V.1.25 (разд. V.1) $J = 1 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$, $\omega = 1 \text{ рад}/\text{с}$ имеем $L = 1 \text{ кг} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{рад}/\text{с} = 1 \text{ Н} \cdot \text{м} \cdot \text{с} \cdot \text{рад}$. $1 \text{ кг} \cdot \text{м}^2/\text{с}$ равен моменту импульса тела (материальной точки) с моментом инерции $1 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$, вращающегося с угловой скоростью $1 \text{ рад}/\text{с}$. В качестве ед. момента импульса обычно применяют килограмм-метр в квадрате на секунду. Наимен. килограмм-кв. метр в секунду неправильно. В лит-ре можно встретить также наимен. ньютон-метр-секунда-радиан — [$\text{Н} \cdot \text{м} \cdot \text{с} \cdot \text{рад}$; $\text{N} \cdot \text{m} \cdot \text{s} \cdot \text{rad}$] и ньютон-метр-секунда — [$\text{Н} \cdot \text{м} \cdot \text{с}$; $\text{N} \cdot \text{m} \cdot \text{s}$]. Ед. СГС: грамм-сантиметр в квадрате на секунду — [$\text{г} \cdot \text{см}^2/\text{с}$; $\text{g} \cdot \text{cm}^2/\text{s}$], ед. МКГСС (устар.): килограмм-сила-метр-секунда — [$\text{кгс} \cdot \text{м} \cdot \text{с}$; $\text{kgf} \cdot \text{m} \cdot \text{s}$], ед. МТС (устар.): тонна-метр в квадрате на секунду — [$\text{т} \cdot \text{м}^2/\text{с}$; $\text{t} \cdot \text{m}^2/\text{s}$]. Размерн. в СИ, СГС, МТС — $L^2 M T^{-1}$; МКГСС — $L F T$. Устаревшая внесист. ед.: грамм-сила-сантиметр-секунда — [$\text{гс} \cdot \text{см} \cdot \text{с}$; $\text{gf} \cdot \text{cm} \cdot \text{s}$]. $1 \text{ кг} \cdot \text{м}^2/\text{с} = 10^7 \text{ г} \cdot \text{см}^2/\text{с} = 0,101972 \text{ кгс} \cdot \text{м} \cdot \text{с} = 10^{-3} \cdot \text{т} \cdot \text{м}^2/\text{с}$; $1 \text{ кгс} \cdot \text{м} \cdot \text{с} = 10^5 \text{ гс} \cdot \text{см} \cdot \text{с} = 9,80665 \text{ кг} \cdot \text{м}^2/\text{с}$.

Килограмм-метр в секунду — [$\text{кг} \cdot \text{м}/\text{с}$; $\text{kg} \cdot \text{m}/\text{s}$] — единица импульса (кол-ва движения) в СИ. По ф-ле V.1.24 (разд. V.1) при $m = 1 \text{ кг}$, $v = 1 \text{ м}/\text{с}$ имеем $p = 1 \text{ кг} X X \text{ м}/\text{с}$. $1 \text{ кг} \cdot \text{м}/\text{с}$ равен импульсу тела массой 1 кг , движущегося со скоростью $1 \text{ м}/\text{с}$. Ед. СГС: грамм-сантиметр в секунду — [$\text{г} \cdot \text{см}/\text{с}$; $\text{g} \cdot \text{cm}/\text{s}$], ед. МКГСС (устар.): килограмм-сила-секунда — [$\text{кгс} \cdot \text{с}$; $\text{kgf} \cdot \text{s}$], ед. МТС (устар.): тонна-метр в секунду —

[т · м/с; т · м/с]. Размерн. в СИ, СГС, МТС — $L M T^{-1}$, МКГСС — $F T$. Устаревшие внесист. ед.: грамм-сила (тонна-сила)-секунда — [гс · с; gf · s], [тс · с; tf · s]. $1 \text{ кг} \cdot \text{м/с} = 10^5 \text{ г} \cdot \text{см/с} = 0,101972 \text{ кгс} \cdot \text{с} = 10^{-3} \text{ т} \cdot \text{м/с}$; $1 \text{ кгс} \cdot \text{с} = 10^3 \text{ гс} \cdot \text{с} = 10^{-3} \text{ тс} \cdot \text{с} = 9,80665 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$.

Килограмм-метр на секунду в квадрате — см. *НЬЮТОН*.

Килограмм-моль — см. *МОЛЬ*.

Килограмм на джоуль — [кг/Дж; kg/J] — единица удельного расхода топлива в СИ. По ф-ле V.2.64 (разд. V.2) при $m_t = 1 \text{ кг/с}$, $N = 1 \text{ Вт}$ имеем $b = 1 \text{ кг/(Вт} \cdot \text{с)} = 1 \text{ кг/Дж}$. 1 кг/Дж равен удельному расходу топлива, при к-ром на 1 Вт полезной мощности тепловой установки (двигателя) расходуется 1 кг топлива за 1 с. Дольная ед.: миллиграмм на джоуль — [мг/Дж; mg/J]. Ед. СГС: грамм на эрг — [г/эрг; g/erg]. Размерн. в СИ, СГС — $L^{-2} T^2$. Внесистемные ед.: килограмм (грамм) на киловатт (лошадиную силу)-час — [кг/(кВт · ч); kg/(kW · h)], [кг/(л.с · ч); kg/(HP · h)] и т. д. $1 \text{ кг/Дж} = 10^6 \text{ г/эрг} = 10^6 \text{ мг/Дж} = 3,60 \cdot 10^6 \text{ кг/(кВт} \cdot \text{ч)} = 2,6478 \cdot 10^6 \text{ кг(л.с} \cdot \text{ч)}$; $1 \text{ кг/(кВт} \cdot \text{ч)} = 2,7778 \cdot 10^{-7} \text{ кг/Дж} = 10^3 \text{ г/(кВт} \cdot \text{ч)}$; $1 \text{ кг/(л.с} \cdot \text{ч)} = 3,77674 \times 10^{-7} \text{ кг/Дж}$.

Килограмм на квадратный метр — [кг/м²; kg/m²] — единица поверхностной плотности, среднего массового пробега и коррозионных потерь в СИ: 1) по ф-ле V.1.17 (разд. V.1) при $m = 1 \text{ кг}$, $S = 1 \text{ м}^2$ имеем $\rho_s = 1 \text{ кг/м}^2$. 1 кг/м² равен поверхностной плотности однородного тонкого листового тела площадью 1 м² и массой 1 кг; 2) по ф-ле V.6.31б (разд. V.6) при $R = 1 \text{ м}$, $\rho = 1 \text{ кг/м}^3$ имеем $R_m = 1 \text{ кг/м}^2$. 1 кг/м² равен среднему массовому пробегу α - или β -частиц в веществе плотностью 1 кг/м³, в к-ром средний линейный пробег равен 1 м; 3) по ф-ле V.4.95 (разд. V.4) $\Delta m/S = 1 \text{ кг/м}^2$. Для практ. применения рекомен. дольные ед.: грамм (миллиграмм) на кв. метр — [г/м²; g/m²], [мг/м²; mg/m²]. Ед. СГС: грамм на кв. сантиметр — [г/см²; g/cm²]. Размерн. в СИ, СГС — $L^{-2} M$. $1 \text{ кг/м}^2 = 0,1 \text{ г/см}^2 = 10^3 \text{ г/м}^2 = 10^6 \text{ мг/м}^2$.

Килограмм на киловатт (лошадиную силу)-час — см. *КИЛОГРАММ НА ДЖОУЛЬ*.

Килограмм на кубический метр — [кг/м³; kg/m³] — единица плотности (в т. ч. насыпной и средней плотности), массовой концентрации компонента в СИ: 1) по ф-ле V.1.14 (разд. V.1) при $m = 1 \text{ кг}$, $V = 1 \text{ м}^3$ имеем $\rho = 1 \text{ кг/м}^3$. 1 кг/м³ равен плотности однородного вещества, масса к-рого при объеме 1 м³ равна 1 кг. К применению рекомен. кратные и дольные ед.: мегаграмм на куб. метр — [Mг/м³; Mg/m³] или тонна на куб. метр (ед. МТС) — [т/м³; t/m³], килограмм на куб. дециметр — [кг/дм³; kg/dm³], грамм на куб. сантиметр (ед. СГС) — [г/см³; g/cm³]. Допускается применять внесистемные ед.: килограмм (грамм) на литр (миллилитр) — [кг/л; kg/l], [г/л; g/l], [г/мл; g/ml]. Размерн. в СИ, СГС, МТС — $L^{-3} M$. $1 \text{ кг/м}^3 = 10^{-3} \text{ Мг/м}^3 = 10^{-3} \text{ т/м}^3 = 10^{-3} \text{ кг/дм}^3 = 10^{-3} \text{ кг/л} = 10^{-6} \text{ кг/см}^3 = 1 \text{ г/л} = 10^{-3} \text{ г/мл}$; 2) по ф-ле V.2.58а (разд. V.2) имеем $\rho_B = 1 \text{ кг/м}^3$. 1 кг/м³ равен массовой концентрации компонента В раствора, в 1 м³ к-рого содержится 1 кг растворенного вещества. Др. ед. ρ_B , соотношение и размерн. те же, что и п. 1.

Килограмм на кулон — см. разд. II.6, п. 29.

Килограмм на литр — см. *КИЛОГРАММ НА КУБИЧЕСКИЙ МЕТР*.

Килограмм на метр — [кг/м; kg/m] — единица линейной плотности в СИ. По ф-ле V.1.16 (разд. V.1) при $m = 1 \text{ кг}$, $l = 1 \text{ м}$ имеем $\rho_l = 1 \text{ кг/м}$. 1 кг/м равен линейной плотности однородного тела (нити, проволоки, ткани, пленки и др. подобных материалов); масса к-рого равна 1 кг, а длина — 1 м. Ед. СГС: грамм на сантиметр — [г/см; g/cm], ед. МТС: тонна на метр — [т/м; t/m]. Размерн. в СИ, СГС, МТС — $L^{-1} M$. Внесист. ед.: миллиграмм на метр — [мг/м; mg/m], грамм на километр — [г/км; g/km]. $1 \text{ кг/м} = 10 \text{ г/см} = 10^6 \text{ текс} = 10^6 \text{ мг/м} = 10^{-3} \cdot \text{т/м} = 9 \cdot 10^6 \text{ титр}$. См. *ТЕКС*, *ТИТР*.

Килограмм на метр в четвертой степени — см. разд. II.2, п. 26.

Килограмм на метр-секунду (час) — см. *паскаль-секунда*.

Килограмм на моль — [кг/моль; kg/mol] — единица молярной массы в СИ. По ф-ле V.2.1 (разд. V.2) при $m = 1$ кг, $\nu = 1$ моль имеем $M = 1$ кг/моль. 1 кг/моль равен молярной массе вещества, 1 моль к-рого имеет массу 1 кг. До 1971 г. (см. *моль*) в качестве ед. СИ применяли килограмм на киломоль — [кг/кмоль; kg/kmol], являющийся в наст. время дольной ед. Ед. СГС: грамм на моль — [г/моль; g/mol] — рекомендов. к применению в качестве дольной ед. СИ. Размерн. в СИ, СГС — MN^{-1} . 1 кг/моль = 10^3 г/моль = 1 кг/кмоль. Численно молярная масса равна прежнему грамм-молю для системы, состоящей из молекул, грамм-атому — для атомов и грамм-иону — для ионов. При аналитических операциях переход к ед. СИ численных изменений не вызывает. Напр., прежде грамм-моль NaOH составлял 20 г, а молярная масса NaOH равна 20 г/моль.

Килограмм на секунду в квадрате — см. *ньютон на метр*.

Килограмм-сила — [кгс; kgf], (кГ; kG; — единица силы и веса в МКГСС, относится к числу основных ед. этой системы, размерн. обознач. символом F. III ГКМВ (1901 г.) ед. была определена след. образом: килограмм-сила равен силе, к-рая сообщает покоящейся массе, равной массе международного прототипа килограмма, ускорение, равное нормальному ускорению свободного падения (9,80665 м/с). Внесист. ед.: тонна- (грамм-, миллиграмм-) сила. В Австрии, ГДР, ФРГ грамм-силу наз. *пунд* (от лат. *pondus* — вес, тяжесть) — [—; p], а килограмм-силу — *килопунд* [—; kp]. 1 кгс равен 1 дм^3 , а 1 гс — 1 см^3 и 1 мгс — 1 мм^3 дистиллированной воды при 4°C . В наст. время применять перечисленные ед. не допускается. 1 кгс = 9,80665 Н = 10^{-3} тс = 10^3 гс = 10^6 мгс.

Килограмм-сила-метр — см. *джоуль, ньютон-метр*

в квадрате — см. *килограмм-метр в квадрате*

в секунду — см. *ватт*

— на квадратный метр (сантиметр) — см. *джоуль на квадратный метр*

на килограмм — см. *джоуль на килограмм*

— градус Цельсия — см. *джоуль на килограмм-кельвин*

— на радиан — см. *ньютон-метр на радиан*

— секунда — см. *килограмм-метр в квадрате на секунду, ньютон-метр-секунда*.

Килограмм-сила

— на квадратный метр (миллиметр, сантиметр) — см. *паскаль, атмосфера*

на кубический метр — см. *ньютон на кубический метр*

— на метр — см. *джоуль на квадратный метр, ньютон на метр*.

— на сантиметр на грамм — см. *джоуль на килограмм*

— на квадратный сантиметр — см. *джоуль на квадратный метр*

— секунда — см. *килограмм-метр в секунду, ньютон-секунда*

— в квадрате-метр — см. *килограмм-метр в квадрате*.

Килограмм-сила-секунда в квадрате на метр [кгс · с²/м; kgf · s²/m] — единица массы в МКГСС. В лит-ре предлагались наимен. инерта (от лат. *inertis* — бездейственный, неподвижный) — [и; i] и *техническая единица массы* [т. е. м.], но узаконены они не были. По ф-ле V.1.36 разд. V.1 при $F = 1$ кгс, $a = 1$ м/с² имеем $m = 1$ кгс X X с²/м. Размерн. $m = \text{L}^{-1} \cdot \text{T}^2 F$ 1 кгс · с²/м равен массе, к-рой сила 1 кгс сообщает ускорение 1 м/с² в направлении действия силы. Производить расчеты с этой ед. неудобно. К тому же она не имеет простого десятичного соотношения с др. ед. массы, получившими распространение на практике. По этим причинам ед. массы МКГСС не получила широкого распространения. 1 кгс · с²/м = 9,80665 · 10³ г.

Килограмм-сила-секунда

— (час) на квадратный метр — см. *паскаль-секунда*.

Килограмм-эквивалент — см. *грамм-эквивалент*.

Килограмм-эквивалент на кубический метр — см. *моль на кубический метр*.

Килограмм-эквивалент радия — см. *миллиграмм-эквивалент*.

Килоджоуль — см. *джоуль*.

Килокалория — см. *калория*.

Килокалория

— на градус Цельсия — см. *джоуль на кельвин*.

— на килограмм (-градус Цельсия) — см. *джоуль на килограмм (-кельвин)*.

Километр в секунду (минуту, час) — см. *метр в секунду*.

Километр на час-секунду — см. *метр на секунду в квадрате*.

Киломоль — см. *моль*.

Килопонд — см. *килограмм-сила*.

Килоэквивалент — см. *грамм-эквивалент*.

Кил — мера длины, применявшаяся в 15—17 вв., в России в торговле. Применяли также постав, косяк, половинку. Размер их не был постоянным, изменяясь в зависимости от места и времени. Обычно в 3 кипах было 19 половинок сукна. Половинка составляла 20—40 аршин. Постав был равен 2 половинкам.

Кипа — применяется в качестве ед. массы, зависит от вида материала. Так, кипа хлопка соответствует 217 кг, бумаги — 136 кг.

Клаузиус — см. *джоуль на кельвин*.

Когерентная производная единица физической величины, когерентная единица — производная единица, связанная с др. единицами системы уравнением, в котором числовой коэф. принят равным единице. Если все производные ед. системы явл. когерентными, то система ед. наз. когерентной (согласованной). Когерентными системами ед. явл. системы СИ, МКС, МКГСС, СГС.

Колебание (период) в секунду — см. *герц*.

Контарь (кентарь) — русская мера массы, веса, введенная в 15 в. В 15—17 вв. К. равнялся 2,5 пуда или 40,95 кг. В 18 в. К. приравнивается 100 фунтам или 40,95124 кг. и наз. центнер (стофунтовик). Словом контарь наз. также весы с подвижной точкой опоры и одной неподвижной гирей.

Копна — русская мера площади (сенокосных угодий). Первоначально мера носила субъективный характер и была равна площади луга, с которого скашивали сено на одну копну. В 18 в. К. была приравнена 0,1 десятине (1120 м²). В середине 18 в. К. вышла из употребления.

Корабельная тонна — см. *тонна*.

Корд (франц. Cord — веревка, шнур) — см. разд. IV.3.

Корпус — см. *квадрат*.

Косушка — см. *шкалик*.

Кратная единица физической величины (кратная единица) — единица, в целое число раз большая системной или внесистемной единицы. Целое число должно соответствовать принятому в данной системе принципу образования кратных единиц. В СИ кратные единицы образуются с помощью приставок (см. табл. I.1).

Круговой мил (circular mil) — [c. mil, cm] — британская ад. площади 1 c. mil = = 5,06708 · 10⁻¹⁰ м² = 7854 sq. mil.

Кружка — русская мера объема, вместимости жидкостей. Вместе со штофом явл. основными мерами вместимости вина в розничной торговле: кружка — русского, штоф — иностранного. В первой пол. 17 в. 1 К. = 1/12 ведра = 25 чаркам = = 1,025 дм³. Позднее 1 кружка (штоф) = 1/10 ведра = 2 бутылки = 10 чарок = = 1,229975 л = 1,229975 дм³. Применяли и иное деление: 1 К. = 1/8 ведра = 25 чаркам = 1,025 дм³. В 17-нач. 20 вв. сохранялись оба соотношения. Применяли также молочную К., равную 1/20 ведра.

Кубическая линия (сажень), кубический аршин (вершок, дюйм, километр) — см. разд. IV.3.

Кубический метр — $[м^3; т^3]$, (куб. м; си. т) — единица объема, вместимости в СИ, МКГСС, МТС, поляризуемость в СИ: 1) по формуле V.1.2 (разд. V.1) при $l = 1$ м имеем $V = 1$ м³. 1 м³ равен объему куба с ребрами, длины к-рых равны 1 м. К применению рекоменд. куб. миллиметр (сантиметр, дециметр, километр). Ед. СГС: куб. сантиметр. С 1964 г. куб. дециметр равен литру, а куб. миллиметр — микролитру (лямбда). Куб. метр часто наз. кубометром. В междунар. торговле при измерении складочных (неплотных) лесоматериалов (напр., бревен, досок и т. п.) куб. метр наз. раумметр (нем. Raummeter) или складочный куб. метр; при измерении плотных лесоматериалов — фэстметр (нем. Festmeter) или плотный куб. метр, при измерении дров — стер — [ст]. Последний применяли в России. 1 м³ = 9,999 73 X X 10² л (до 1964 г., см. литр). Не следует применять наимен. нормальный и стандартный метр (кубометр) — [нм³], [ст. м³]. Указание на условия измерения должно входить в наимен. самой величины, т. е. следует говорить об объеме, приведенным к нормальным физ. условиям (273,15 К; 1,01325 · 10⁵ Па) и стандартным физ. условиям (293,15 К; 1,01325 · 10⁵ Па), а объем при этом выражать в куб. метрах. Вместо $V_H = 30$ нм³ или $V_{ст} = 20$ ст. м³ следует писать $V_H = 30$ м³ или $V_{ст} = 20$ м³. Запись (нм³) означает кубический нанометр. 1 м³ = 10⁶ см³ = 10¹⁸ мкм³ = 10⁹ мм³ = = 10³ дм³ = 10³ л = 10⁻⁹ км³. См. разд. IV.3; 2) по ф-ле V.4.23. (разд. V.4.) при $p_e = 1$ Кл · м, $E = 1/|e_0|$ В/м, $k = |e_0|$ Ф/м имеем $\alpha = 1$ м². 1 м² равен поляризуемости (коэфф. поляризуемости), при к-ром в электр. поле напряженностью $1/|e_0|$ В/м индуцируемый дипольный момент молекулы равен 1 Кл · м. Ед. СГС, СГСЭ, СГСМ: куб. сантиметр. Размерн. во всех случаях равна L³. В лит-ре в качестве ед. СИ применяли также кулон-квадратный метр на вольт — [Кл · м²/В; С · т²/V]. В соответствии с ф-лой V.4.23 (разд. V.4) при $p_e = 1$ Кл · м, $E = 1$ В/м, $k = 1$ имеем $\alpha = 1$ Кл · м²/В. Размерн. $\alpha = M^{-1} T^4 I^2$. В качестве ед. α в СИ следует применять куб. метр. 1 м³ = 10⁶ см³; 1 Кл · м²/В = 10¹⁵ см³.

Кубический метр-атмосфера — см. литр-атмосфера.

Кубический метр в секунду — $[м^3/с; т^3/с]$ — единица объемного расхода, подачи (объемной) насоса, компрессора в СИ, МКГСС, МТС, объемной производительности аппаратов хим. технологии и объемной скорости звука в СИ: 1) по ф-ле V.1.20 (разд. V.1) при $V = 1$ м³, $t = 1$ с имеем $Q = 1$ м³/с. 1 м³/с равен объемному расходу вещества (газа, жидкости), при к-ром через определенное сечение за время 1 с равномерно перемещается вещество объемом 1 м³; 2) по ф-ле V.3.20 (разд. V.3) при $v = 1$ м/с, $S = 1$ м² имеем $V = 1$ м³/с. 1 м³/с равен объемной скорости звука, распространяющегося с колебательной скоростью 1 м/с в канале с поперечным сечением 1 м². Ед. СГС для тех же величин: куб. сантиметр в секунду — [см³/с; ст³/с]. Размерн. в СИ, СГС, МКГСС, МТС — L³ T⁻¹. См. кубический метр на секунду.

Кубический метр в час на метр-миллиметр водяного столба — см. квадратный метр на секунду-паскаль.

Кубический метр на ион-секунду — см. кубический метр на секунду.

Кубический метр на килограмм — $[м^3/кг; т^3/кг]$ — единица удельного объема и удельной магнитной восприимчивости в СИ: 1) по ф-ле V.1.18 (разд. V.1) при $V = 1$ м³, $m = 1$ кг или $\rho = 1$ кг/м³ имеем $v = 1$ м³/кг. 1 м³/кг равен удельному объему однородного вещества, объем к-рого при массе 1 кг равен 1 м³; 2) по ф-ле V.4.88a (разд. V.4) при $\chi_m = 1$, $\rho = 1$ кг/м³ имеем $\chi_0 m = 1$ м³/кг. 1 м³/кг равен удельной магн. восприимчивости вещества, плотность к-рого равна 1 кг/м³, а магнитная восприимчивость — единице. Ед. СГС тех же величин: куб. сантиметр на грамм — [см³/г; ст³/г]. Ед. ρ в МТС: куб. метр на тонну — [м³/т; т³/т]. Размерн. в СИ, СГС, МТС — L³ M⁻¹. Внесист. ед.: литр (куб. дециметр) на килограмм — [л/кг; 1/кг]. [дм³/кг; дм³/кг]. 1 м³/кг = 10³ см³/г = 10³ м³/т = 10³ л/кг = 10³ дм³/кг.

Кубический метр на метр (километр) — см. литр на километр.

Кубический метр на киломоль — см. *кубический метр на моль*.

Кубический метр на кулон — см. разд. II.6, п. 27.

Кубический метр на моль — [$\text{м}^3/\text{моль}$; $\text{м}^3/\text{mol}$] — единица молярного объема и молярной восприимчивости в СИ: 1) по ф-ле V.2.2. (разд. V.2.) при $V = 1 \text{ м}^3$, $\nu = 1 \text{ моль}$ имеем $V_\nu = 1 \text{ м}^3/\text{моль}$, $1 \text{ м}^3/\text{моль}$ равен молярному объему однородного вещества, 1 моль к-рого занимает объем 1 м^3 ; 2) по ф-ле V.4.88б (разд. V.4) при $X_m = 1$, $M = 1 \text{ кг/моль}$, $\rho = 1 \text{ кг/моль}$ или $V_m = 1 \text{ м}^3/\text{моль}$ имеем $X_{mm} = 1 \text{ м}^3/\text{моль}$. $1 \text{ м}^3/\text{моль}$ равен молярной магнитной восприимчивости вещества, молярный объем к-рого равен $1 \text{ м}^3/\text{моль}$, а магнитная восприимчивость — единице. До 1971 г. (см. *моль*) ед. СИ, МКСА явл. куб. метр на киломоль — [$\text{м}^3/\text{кмоль}$; $\text{м}^3/\text{kmol}$] в наст. время ее допускается применять в качестве дольной ед. Ед. СГС: куб. сантиметр на моль — [$\text{см}^3/\text{моль}$; $\text{см}^3/\text{mol}$]. Размерн. в СИ, СГС — $\text{л}^3 \text{ N}^{-1}$. К применению рекоменд. также куб. дециметр на моль — [$\text{дм}^3/\text{моль}$; $\text{дм}^3/\text{mol}$] и литр на моль — [л/моль ; l/mol]. $1 \text{ м}^3/\text{моль} = 10^6 \text{ см}^3/\text{моль} = 10^3 \text{ м}^3/\text{кмоль} = 10^3 \text{ дм}^3/\text{моль} = 10^3 \text{ л/моль}$.

Кубический метр на секунду — [$\text{м}^3/\text{с}$; $\text{м}^3/\text{s}$] — единица коэффициента молизации (рекомбинации) в СИ. Применяют также наимен. метр в третьей степени — секунда в минус первой степени и обознач. [$\text{м}^3 \cdot \text{с}^{-1}$; $\text{м}^3 \text{ с}^{-1}$] и куб. метр-секунда в минус первой степени. Наимен. куб. метр в секунду неправильно. Ранее применяли наимен. куб. метр на ион-секунду — [$\text{м}^3/(\text{ион} \cdot \text{с})$; $\text{м}^3/(\text{юн} \cdot \text{с})$]. По ф-ле V.4.55 (разд. V.4) при $n = 1 \text{ м}^{-3}$, $N = 1$, $V = 1 \text{ м}^3$, $\Delta t = 1 \text{ с}$ имеем $\nu = 1 \text{ м}^3/\text{с}$. Ед. СГС, СГСЭ, СГСМ: куб. сантиметр на секунду — [$\text{см}^3/\text{с}$; $\text{см}^3/\text{s}$]. Размерн. в СИ, СГС, СГСЭ, СГСМ — $\text{л}^3 \text{ T}^{-1}$. $1 \text{ м}^3/\text{с} = 10^6 \text{ см}^3/\text{с}$. См. *кубический метр в секунду*.

Кубический метр на тонну — см. *кубический метр на килограмм*.

Кубический микрометр (миллиметр, сантиметр, фут, фатом, ярд) — см. разд. IV.3.

Кубический сантиметр на грамм — см. *кубический метр на килограмм*.

Кубометр — см. *кубический метр*.

Куйбит — см. *локоть*.

Кулон — [Кл; C], (к, кул) — единица электрического заряда (кол-ва электричества) и потока электр. смещения (потока электр. индукции) в СИ. Ед. названа в честь франц. физика III. Кулона (1736—1806 гг., Ch. Coulomb). Впервые ед. под названием „кулон“ была введена в 1881 г. (см. *абсолютные практ. электр. единицы*). В 1893 г. был принят международный К. (см. *Международные электрические единицы*). В 1948 г. снова был осуществлен переход к абс. электр. ед. Абс. кулон совпадает с ед. СИ: 1) по ф-ле V.4.3 (разд. V.4) при $I = 1 \text{ А}$, $t = 1 \text{ с}$ имеем $Q = 1 \text{ А} \cdot \text{с} = 1 \text{ Кл}$. Кулон равен электр. заряду, проходящему через поперечное сечение проводника при пост. токе силой 1 А за время 1 с. К применению рекоменд. кратные и дольные ед.: килокулон — [кКл; кС], микрокулон — [мкКл; $\mu \text{ С}$], нанокулон — [нКл; пС], пикокулон — [пКл; пС]. $1 \text{ Кл} = 2,99793 \cdot 10^9 \text{ ед. СГС}$, $\text{СГСЭ} = 0,1 \text{ ед. СГСМ} = 2,99793 \text{ Фр} = 0,1 \text{ Би} \cdot \text{с} = 2,7778 \cdot 10^{-4} \text{ А} \cdot \text{ч} = 10^{-3} \text{ кКл} = 10^6 \text{ мкКл} = 10^9 \text{ нКл} = 10^{12} \text{ пКл}$. См. *ампер-час, единица электрического заряда СГС, фарадей*; 2) в соответствии с ф-лой V.4.15 (разд. V.4) имеем $\Psi = 1 \text{ Кл}$. Кулон равен потоку электр. смещения сквозь произвольную замкнутую поверхность при условии, что алгебраическая сумма электр. зарядов, охватываемых этой поверхностью, равна 1 Кл. По ф-ле V.4.14 (разд. V.4) при $D = 1 \text{ Кл/м}^2$, $S = 1 \text{ м}^2$ имеем $\Psi = 1 \text{ Кл}$. Кулон равен потоку электр. смещения через плоскую повархность площадью 1 м^2 , нормальную силовым линиям однородного электр. поля смещением 1 Кл/м^2 . К применению рекоменд. кратные и дольные ед.: мегакулон — [МКл; МС], килокулон — [кКл; кС], милликулон — [мКл; мС], микрокулон — [мкКл; $\mu \text{ С}$]. Ед. СГС, СГСЭ, СГСМ собств. наимен. и обознач. не имеют; ед. СГСБ: био-секунда — [Би · с; $\text{Bi} \cdot \text{s}$] ед. СГСФ: фран-

клин — [Фр; Гг]. Размерн. в СИ — $T \cdot I$, СГС, СГСЭ — $L^{3/2} M^{1/2} T^{-1}$, СГСМ — $L^{1/2} M^{1/2}$.
 1 Кл = $3,7673 \cdot 10^{10}$ ед. СГС = $1,25664$ ед. СГСМ = 10^{-6} МКл = 10^3 мКл: 1 ед. СГС =
 = 1 ед. СГСЭ = 1 Фр = $2,65442 \cdot 10^{-11}$ Кл = $3,33564 \cdot 10^{-11}$ ед. СГСМ: 1 ед. СГСМ =
 = 1 Би · с = $0,795775$ Кл; 3) кулон явл. в Си ед. интегральной дозы ионизирующего
 излучения (см. флу V.6.23 в разд. V.6).

Кулон-квадратный метр

на вольт — см. *кубический метр*

на килограмм — см. *метр в четвертой степени — секунда в минус второй степени*.

Кулон-метр — [Кл · м; с · т] — единица электрического момента диполя (дипольного момента) в СИ. По ф-ле V.4.22 (разд. V.4) при $Q = 1$ Кл, $l = 1$ м имеем $p = 1$ Кл · м. 1 Кл · м равен электр. моменту диполя, заряды к-рого равны каждый 1 Кл, расположены на расстоянии 1 м один от другого. Ед. СГС, СГСЭ, СГСМ собств. наимен. и обознач. не имеют. Размерн. в СИ — LTI , СГС, СГСЭ — $L^{5/2} M^{1/2} T^{-1}$, СГСМ — $L^{3/2} M^{1/2}$. Внесист. ед.: дебай. 1 Кл · м = $2,997925 \cdot 10^{11}$ ед. СГС = 10 ед. СГСМ; 1 ед. СГС = 1 ед. СГСЭ = $3,33564 \cdot 10^{-12}$ Кл · м; См. *дебай*.

Кулон на вольт-метр — см. *фаред на метр*.

Кулон на грамм-эквивалент — см. *кулон на моль*.

Кулон на джоуль (калорию) — см. *ампер на ватт*.

Кулон на квадратный метр — [Кл/м²; с/т²] — единица поверхностной плотности электр. заряда, электр. смещения (индукции) и поляризованности (интенсивности поляризации) в СИ: 1) по ф-ле V.4.7 (разд. V.4) при $Q = 1$ Кл, $S = 1$ м² имеем $\sigma = 1$ Кл/м². 1 Кл/м² равен поверхностной плотности электр. заряда, при к-рой заряд, равный 1 Кл, равномерно распределен по поверхности площадью 1 м²; 2) по ф-ле V.4.14 (разд. V.4) при $\Psi = 1$ Кл, $S = 1$ м² имеем $D = 1$ Кл/м². 1 Кл/м² равен электр. смещению (индукции) однородного электр. поля, в к-ром поток электр. смещения (индукции) сквозь плоскую площадку площадью 1 м², ориентированную перпендикулярно силовым линиям, равен 1 Кл. Ед. электр. смещения можно ввести также используя др. выражения для D . В курсе общей физики ее обычно устанавливают по ф-ле V.4.13 (в разд. V.4). При $\epsilon_r = 1$ (вакуум), $E = 1/|\epsilon_0|$ В/м имеем $D = 1 \Phi \cdot \text{В/м} = 1$ Кл/м². 1 Кл/м² равен электр. смещению (индукции) поля, напряженность к-рого в вакууме равна $1/|\epsilon_0|$ В/м; 3) по ф-ле V.4.24 (разд. V.4) при $p = 1$ Кл · м, $V = 1$ м³ имеем $P = 1$ Кл/м². 1 Кл/м² равен поляризованности диэлектрика, объем к-рого равен 1 м³, а электр. момент — 1 Кл · м. К применению рекоменд. кратные и дольные ед.: мегакулон (килокулон, милликулон, микрокулон) на кв. метр — [МКл/м²; МС/м²], [кКл/м²; кС/м²], [мКл/м²; мС/м²], [мкКл/м²; мС/м²], кулон на кв. сантиметр (миллиметр) — [Кл/см²; С/см²], [Кл/мм²; С/мм²]. Ед. СГС, СГСЭ, СГСМ тех же величин собств. наимен. и обознач. не имеют. Размерн. σ, D, P в СИ — $L^{-2} T I$, СГС, СГСЭ — $L^{-1/2} M^{1/2} T^{-1}$; СГСМ — $L^{-3/2} M^{1/2}$. Соотношение ед. σ, P : 1 Кл/м² = 10^{-6} Кл/мм² = 10^{-6} МКл/м² = 10^{-3} кКл/м² = 10^{-4} Кл/см² = 10^3 мКл/м² = 10^6 мкКл/м² = $2,997925 \cdot 10^3$ ед. СГС = 10^{-5} ед. СГСМ; 1 ед. СГС = 1 ед. СГСЭ = $3,33564 \cdot 10^{-6}$ Кл/м²; электрического смещения: 1 Кл/м² = $3,76730 \cdot 10^6$ ед. СГС = $1,25664 \cdot 10^{-4}$ ед. СГСМ; 1 ед. СГС = $2,65442 \cdot 10^{-7}$ Кл/м²; 1 ед. СГСМ = $7,95775 \cdot 10^3$ Кл/м².

Кулон на килограмм — [Кл/кг; С/кг] — единица экспозиционной дозы фотонного (рентгеновского и гамма-) излучения в СИ. По ф-ле V.6.21 (разд. V.6) $X = 1$ Кл/кг. 1 Кл/кг равен экспозиционной дозе фотонного излучения, при к-рой сумма электр. зарядов всех ионов одного знака, созданных электронами, освобожденными в облученном воздухе массой 1 кг, при полном использовании ионизирующей способности всех электронов, равна 1 Кл. Ед. можно применять для измерений излучений с энергией квантов, не превышающих 0,5 пДж (~ 3 МэВ). Это ограничение вызвано трудностями создания условий электронного равновесия. Ед. СГС собств. наимен. и обознач. не имеет, иногда ее наз. единица электр. заряда СГС на грамм.

Размерн. в СИ — $M^{-1} T I$, СГС — $L^{3/2} M^{-1/2} T^{-1}$. Дольные ед.: милликулон (микрокулон) на килограмм — [мКл/кг; мС/кг], [мкКл/кг; $\mu C/kg$], кулон на грамм (миллиграмм) — [Кл/г; С/г], [Кл/мг; С/мг]. Устаревшие внесист. ед.: *рентген и нед.* 1 Кл/кг = 10^3 мКл/кг = 10^6 мкКл/кг = 10^3 Кл/г = 10^6 Кл/мг = $2,99793 \cdot 10^6$ ед. СГС = $3,87672 \cdot 10^3$ Р; 1 ед. СГС = $3,33564 \cdot 10^{-7}$ Кл/кг. В кулонах на килограмм в СИ выражается удельный заряд электрона см. разд. VI, п. 2.

Кулон на кубический метр — [Кл/м³; С/м³] — единица объемной (пространственной) плотности электр. заряда в СИ. По ф-ле V.4.8 (разд. V.4) при $Q = 1$ Кл, $V = 1$ м³ имеем $\rho = 1$ Кл/м³. 1 Кл/м³ равен объемной плотности электр. заряда, при к-рой электр. заряд в 1 Кл равномерно распределен в пространстве объемом 1 м³. К применению рекоменд. кратные и дольные ед.: мегакулон (килокулон, милликулон, микрокулон) на куб. метр — [МКл/м³; МС/м³], [кКл/м³; кС/м³], [мКл/м³; мС/м³], [мкКл/м³; $\mu C/m^3$], кулон на куб. сантиметр (миллиметр) — [Кл/см³; С/см³], [Кл/мм³; С/мм³]. Ед. СГС, СГСЭ, СГСМ соотв. намен. и обознач. не имеют. Размерн. в СИ — $L^{-3} T I$, СГС, СГСЭ — $L^{-3/2} M^{1/2} T^{-1}$, СГСМ — $L^{-5/2} M^{1/2}$. 1 Кл/м³ = 10^{-9} Кл/мм³ = 10^{-6} МКл/м³ = 10^{-6} Кл/см³ = 10^{-3} кКл/м³ = 10^3 мКл/м³ = 10^6 мкКл/м³ = $2,997925 \cdot 10^3$ ед. СГС = 10^{-7} ед. СГСМ; 1 ед. СГС = 1 ед. СГСЭ = $3,33564 \cdot 10^4$ Кл/м³.

Кулон на метр — см. разд. II.6, п. 5.

Кулон на моль — см. разд. II.6, п. 32; разд. VI, п. 26.

Кумб — см. разд. IV.3.

Кюри (Curie) — [Ки; Ci; (кюри; Cu)] — устаревшая внесистемная единица активности нуклида в радиоактивном источнике (см. ф-лу V.6.7 в разд. V.6): кюри равен активности радиоакт. вещества (препарата), в к-ром за 1 с происходит $3,700 \times 10^{10}$ актов распада. Ед. названа в честь франц. ученых П. Кюри и М. Склодовской-Кюри. Кюри был введен в 1910 г. для измерения α -активности радона (эманации радия) и опред. как интенсивность излучения радона, находящегося в радиоакт. равновесии с 1 г. радия. Т. о., 1 кюри соответствовал такому же кол-ву радона, к-рое испускает в 1 с столько же α -частиц, сколько 1 г. радия. Кол-во радона, соответствующее радиоактивности 1 Ки, имеет массу $6,51 \cdot 10^{-6}$ г и содержит $1,78 \cdot 10^{16}$ атомов. α -частицы, испускаемые радонном, способны создать в воздухе ионизационный ток насыщения 0,92 мА. В 1930 г. Междунар. комиссия по эталонам радия рекомендовала кюри в качестве ед. измерения активности радия и др. элементов уран-радиевого ряда. Активность, равная 1 Ки, соответствовала такому кол-ву вещества уран-радиевого ряда, в к-ром происходит $(3,67 \pm 0,07) \cdot 10^{10}$ актов распада в секунду. В дальнейшем ед. стали применять и для др. радиоактивных веществ. В связи с этим в 1947 г. Междунар. конгресс химиков (г. Стокгольм) рекомендовал изменить определение кюри так, чтобы ед. не зависела от радия или др. вещества. В 1956 г. МКРЕ определила кюри как ед. кол-ва радиоакт. вещества, к-рое распадается с интенсивностью $3,7 \cdot 10^{10}$ распадов в секунду. Т. о., ед. стала универсальной, применимой для любых радиоакт. веществ. Было решено также не изменять размер ед. по мере уточнения экспериментальных данных о скорости распада радия. Кюри может служить и для измерения массы радиоакт. вещества. При активности в 1 Ки масса радиоактивности вещества равна: $m = 8,86 \cdot 10^{-14} \cdot A \cdot T = 5,3 \cdot 10^{-12} \cdot A \cdot T_1 = 3,2 \cdot 10^{-10} \cdot A \cdot T_2 = 7,66 \cdot 10^{-9} \cdot A \cdot T_3 = 2,8 \cdot 10^{-6} \cdot A \cdot T_4$, где m — масса, г; A — относительная атомная масса (см. ф-лу V.2.4 в разд. V.2); T — период полураспада (см. ф-лу V.6.5 в разд. V.6), с; T_1 — T_4 — то же, мин, ч, сут, год, соответственно. Кратные и дольные ед.: мегакюри — [МККи; МСi], килокюри — [кКи; кСi], микрокюри — [мкКи; μCi]. 1 Ки = $3,70 \cdot 10^{10}$ Бк = 10^{-6} МККи = 10^{-3} кКи = 10^3 мКи = 10^6 мкКи = $3,7 \cdot 10^4$ Рд.

Кюри на кубический метр (сантиметр, на литр) — см. *беккерель на кубический метр*.

Ладонь — см. разд. IV.1.

Ламбда, лямбда — см. *литр*.

Ламберт — [Лб; L b, L] — единица яркости. Ед. названа в честь нем. физика И. Ламберта (1728—1777 гг., I. Lambert). В отечеств. лит-ре под ламбертом обычно понимают ед. яркости несамосветящихся поверхностей (светящихся за счет рассеянного света) и опрад. след. образом: Л. равен яркости идеально белой поверхности, освещенность к-рой равна 1 фут; либо несколько иначе: Л. равен яркости поверхности, равномерно рассеивающей свет по всем направлениям и обладающей светимостью 1 радфот. Иногда Л. считают ед. яркости системы СГСЛ. В иностр. лит-ре под Л. понимают яркость поверхности, испускающей световой поток 1 лм с площади 1 см². Дольная ед.: миллиламберт — [мЛб; m L b]. 1 Лб = 10³ мЛб = 1/π = 0,31831 сб = 3,1831 · 10³ кд/м² = 0,995025 Лб (старый, до 1948 г., см. *кандела*); 1 Лб (старый) = 3,1831 · 10³ нт (св/м²) = 3,1990 · 10³ кд/м² = 1,005 Лб (новый).

Ласт (от нем. Last, букв. — груз): 1) русская мера (ед.) веса, массы. В 14 в. ласт равнялся 90—120 пудам (1475 — 1960 кг). В 15—17 вв. ласт равнялся 72 пудам или 1170 кг. В 18 в. выходит из употребления; 2) русская мера (ед.) объема сыпучих тел (гп. обр. зерна — хлебная мера), равная 3,358 · 10³ л. В качестве меры объема сыпучих тел ласт применяли и в др. странах, при этом в Англии был равен 2,9094 X X 10³ л, в США — 2,819 · 10³ л; 3) русская мера вместимости торговых судов, равная 5,663 м³; 4) ед. измерения массы (веса) корабельных грузов, распространенная до нач. 20 в. в торговле многих стран, применяется и в наст. время. В России в конце 19 в. ласт варьировался от 982,9 кг для льна до 1965,7 кг для железа; в Англии в наст. время ласт для льна равен 863,7 кг, а для шерсти — 1981,3 кг в Бельгии, Германии и Нидерландах — 2000 кг (метрический ласт).

Ленц — см. *ампер на метр*.

Либра — см. *фунт*.

Лига — см. разд. IV.1.

Линия (от лат. Linea — льняная нить) — единица длины. 1) в наст. время в англоязыч. странах применяют Л. большую — [1 gr] и Л. малую — [l], (. . .^{'''}, ln). 1 l = = 2,117 · 10⁻³ м = 2,117 мм = 1/12 in; 1 l gr = 2,54 · 10⁻³ м = 2,54 мм = 0,1 in = = 100 mil; 2) в наст. время в ФРГ 1 л. (Linie) = 2,18 · 10⁻³ м; 3) в России Л. вначале явл. долей вершка: 1 л. = 1/100 вершка. В 18 — нач. 20 вв.: 1 л. = 0,1 дюйма = 10 точкам = 2,54 · 10⁻³ м. В Л. выражали калибр стрелкового оружия и размер стекол для керосиновых ламп; 4) в часовой промышленности многих стран до наст. времени применяется швейцарская Л., равная 2,0833 мм; 5) в др. странах Л. была равна: в Польше — 1/12 цяла или 2 мм, во Франции — 1/12 пуса или 2,2558 мм, в Нидерландах — 2,144 мм.

Линк — см. разд. IV.1, *звено*.

Лист — единица объема печатного издания и количества бумаги, применяемая в издательском деле и полиграфии. Различают авторский, учетно-издательский, бумажный, физический и условный печатный листы: 1) *авторский* Л. — ед. объема авторского произведения. В СССР один А. л. равен 40 000 печатных знаков: букв, цифр, знаков препинания, а также пробелов между словами. Неполная строка при подсчете принимается за полную. К. А. л. приравнивается 700 строк стихотворного материала или 3000 см² отпечатанного графического материала. Для языков, письменность к-рых построена не на алфавитно-буквенной, а на идеографической или слоговой основе, А. л. принято считать равным: для китайского языка — 10000 знаков, для японского — 12500, для корейского — 13000, для арабского и персидского 23000 знаков. А. л. количественно измеряется труд авторов, рецензентов, редакторов и т. д.; 2) *учетно-издательский* Л. — ед. измерения объема печатного издания, равная 40000 печатных знаков или 700 строкам стихотворного текста, или 3000 см² графического материала. У-и.л. включает: объем собственно литературного произ-

ведения в авторских Л. и объем всего прочего текстового и графического материала. У.-и.л. служит для издательского планирования и учета, измерения труда технич. редакторов и корректоров; 3) *бумажный Л.* характеризуется форматом и массой бумаги, служит для расчета кол-ва бумаги, необходимое или израсходованное на издание; 4) *физический печатный Л.* — ед. физ. объема печатного издания. Он содержит число страниц, равное знаменателю доли формата бумажного Л.; 5) *условный печатный Л.* — оттиск на одной стороне бумажного листа форматом 60X90 см или площадью 5400 см². Делением площади Л. др. форматов (в см²) на 5400 получают коэфф. перевода. Умножая число Ф. л. л. на коэфф. перевода, опред. объем издания в У. п. п. Ед. служит для учета и сопоставления объемов изданий, отпечатанных на бумажных Л. разных форматов.

Литр (франц. litre, от лат. litra — мера емкости) — внесистемная ед. объема, вместимости (см. Ф-лу V.1.2 в разд. V.1). III ГКМВ (1901 г.) опред. литр как объем, занимаемый одним килограммом химически чистой, свободной от воздуха воды при тем-ре 3,98 °С (тем-ре наибольшей плотности) и норм. атм. давлении (101325 Па). При этом $1 \text{ л} = 1,000028 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 = 1,000028 \text{ дм}^3$. Для измерений с точностью, не превышающей 0,01 %, Л. приравнялся 1 дм³. XII ГКМВ (окт. 1964 г.) приняла, что Л. равен 1 дм³ (точно). При возможности смешения обознач. l с цифрой 1 (единица) допускается применять обознач. L, l tr. В наст. время Л. допускается применять наравне с ед. СИ, но при точных измерениях применять не рекомендуется. Допускается применять также гектолитр — [гл; hl], децилитр — [дл; dl]; санлитр — [сл; sl], миллилитр — [мл; ml]. Ранее применяли декалитр — [дал; dal] и микролитр — [мкл; µl]. Последнюю ед. наз. ламбдой (лямбдой) — [лмб; λ]. $1 \text{ л} = 1 \text{ дм}^3 = 10^{-3} \cdot \text{м}^3 = 10^3 \text{ см}^3 = 10^{-2} \text{ гл} = 10 \text{ дл} = 10^2 \text{ сл} = 10^3 \text{ мл} = 0,1 \text{ двл} = 10^6 \text{ мкл}$.

Литра — см. фунт.

Литр-атмосфера (литроатмосфера) — устаревшая внесист. ед. работы, энергии, Л.-а. равна работе, совершаемой газом, находящимся под постоянным давлением в одну атмосферу, при изменении его объема на один литр. Различают Л.-а. *техническую* — [л · ат; l · at] и Л.-а. *физическую* — [л · атм; l · atm]; в СССР применялась последняя ед. Применяли также кубический метр-атмосферу (физ.) — [м³ · атм; m³ · atm]. $1 \text{ л} \cdot \text{атм} = 1,01325 \cdot 10^2 \text{ Дж} = 10,3323 \text{ кгс} \cdot \text{м} = 2,8146 \cdot 10^{-2} \text{ Вт} \cdot \text{ч} = 3,82677 \text{ X X } 10^{-5} \text{ л. с.} \cdot \text{ч} = 10^{-3} \cdot \text{м}^3 \cdot \text{атм} = 1,01328 \cdot 10^2 \text{ Дж}$ (до 1964 г., см. *литр*); $1 \text{ л} \cdot \text{ат} = 98,0665 \text{ Дж} = 10 \text{ кгс} \cdot \text{м} = 98,0692 \text{ Дж}$ (до 1964 г. см. *литр*).

Литр-атмосфера на килограмм-градус Цельсия — см. *джоуль на килограмм-кельвин*.

Литр на километр — [л/км; l/km] — внесистемная ед. расхода топлива (горючего, масла), применяемая на практике. Ед. характеризует объем топлива, расходоуемого транспортным средством на 1 км преодолеваемого расстояния (пути), или расстояние, преодолеваемое транспортным средством, при расходе 1 л топлива. Ед. СИ: кубический метр на метр — [м³/м; m³/m] — на практике неудобна. Внесист. ед.: куб. метр (сантиметр, дециметр) на километр — [м³/км; m³/km], [см³/км; cm³/km], [дм³/км; dm³/km]. $1 \text{ л/км} = 10^{-3} \cdot \text{м}^3/\text{км} = 10^{-6} \cdot \text{м}^3/\text{м} = 1 \text{ дм}^3/\text{км} = 10^3 \text{ см}^3/\text{км}$.

Литр на моль — см. *кубический метр на моль*.

Локоть или пядь великая; 1) ед. длины, применявшаяся в древних времен. Первоначально Л. опред. как расстояние по прямой от локтевого сгиба до конца среднего (или большого) пальца вытянутой руки (либо сжатого кулака). В др. времена в Вавилоне и Египте *царский Л.* был равен 0,555 м, *народный Л.* — 0,45 м, в *Сирии Л.* был равен 0,370 м, в *Риме* — 0,4434 м; 2) одна из основных русских мер (ед.) длины. В 11–13 вв. Л. был равен около 51 см, в 14–15 вв., — точно 51 см, в 16–17 вв. — 48 см. В 18 в. Л. выходит из употребления; 3) британская ед. длины (ЕШ), равная 1,143 м (англ. english), 0,457 м (куйбит, cubit), 1,372 м (франц., french).

Лот (нем. Lot): 1) русская мера веса, массы, применявшаяся в 18 — нач. 20 вв. 1 лот = 3 золотникам = 288 долям = $1,27972528 \cdot 10^{-2}$ кг; 2) ед. применялась и в др. странах Европы. При этом лот равнялся 1/16 части марки, т. е. размер лота зависел от веса (массы) марки; 3) лот ранее явл. мерой содержания благородных металлов (обычно серебра) в сплаве или изделии по лотовой системе проб (см. проба).

Лошадиная сила — л. с., (англ. horse power) — [HP], (нем. Pferdestärke) — [PS], (франц. cheval vapeur) — [CV] — внесистемная ед. мощности, широко применяемая в технике и промышленности, особенно в автомобилестроении и тракторостроении. Ед. под названием лошадиная сила (иначе паровая лошадь) была введена в 18 в. Дж. Уаттом с целью возможности сравнения работоспособности парового двигателя и лошади. Эта ед. равнялась $76,25 \text{ кгс} \cdot \text{м/с}$. По практ. соображениям франц. ученые округлили это значение до $75 \text{ кгс} \cdot \text{м/с}$. Такое значение и удержалось в странах с метрической системой, в т. ч. и в России. На самом деле средняя лошадь развивает мощность менее $75 \text{ кгс} \cdot \text{м/с}$. Термин лошадиная сила явл. неудачным, т. к. ед. характеризует мощность машины или лошади, а не силу как следует из названия. В Англии, США применяют англ. или британ. л. с. (horse power — лошадиная мощность) — [hp], называемая также англ. паровой лошадью, паровой л. с., лошадиной силой Уатта. 1 л. с. = $735,499 \text{ Вт} = 75 \text{ кгс м/с} = 7,35499 \cdot 10^9 \text{ эрг} = 175,67 \text{ ккал/с} = 632,416 \text{ ккал/ч}$; 1 hp = $745,7 \text{ Вт} = 550 \text{ ft} \cdot \text{lbf/s} = 76,04 \text{ кгс} \cdot \text{м/с} = 1,01387 \text{ л. с.}$

Лошадиная сила на литр (кубический метр) — [л. с./л; HP/l], [л. с./м³; HP/м³] — устаревшие внесистемные единицы удельной мощности двигателя (см. флу V.1.81 в разд. V.1). Вместо указанных ед. следует применять ед. СИ: ватт на куб. метр — [Вт/м³; W/м³], либо внесистемные ед.: киловатт на литр (куб. метр) — [кВт/л; kW/l], [кВт/м³; kW/м³]. 1 л. с./л. с. = 10^{-3} л. с./л = $735,499 \text{ Вт/м}^3$; 1 Вт/м³ = 10^{-3} кВт/м³ = 10^{-6} кВт/л = $1,35962 \cdot 10^{-3}$ л. с./м³.

Лошадиная сила-час — [л. с. · ч; HP · h] или сило-час — [с · ч] — устаревшая внесистемная ед. работы (энергии). 1 л. с. · ч равна работе, совершаемой в течение 1 ч при мощности 1 л. с. (см. флу V.1.70 в разд. V.1). 1 л. с. · ч = $2,64780 \cdot 10^6 \text{ Дж} = 2,67355 \text{ Вт} \cdot \text{ч}$. Английская (британ.) лошадиная сила-час — [hp · h]. 1 hp · h = $2,68452 \cdot 10^6 \text{ Дж} = 0,7457 \text{ кВт} \cdot \text{ч} = 1,980 \cdot 10^6 \text{ ft} \cdot \text{lbf} \cdot \text{s} = 1,01388 \text{ л. с.} \cdot \text{ч}$.

Люкс (лат. lux — свет) — [лк; lx] — единица освещенности, блеска в СИ. По ф-ле V.5.6 (разд. V.5.) при $\Phi = 1 \text{ лм}$, $S = 1 \text{ м}^2$ имеем $E = 1 \text{ лм/м}^2 = 1 \text{ лк}$. Размерн. $E = \text{Л}^{-2} \text{ Дж}$. Люкс равен освещенности поверхности площадью 1 м^2 , на к-рую падает равномерно распределенный световой поток излучения 1 лм .

По ф-ле V.5.6б (разд. V.5.) при $J = 1 \text{ кд}$, $r = 1 \text{ м}$, $\cos \varphi = 1$ имеем $E = 1 \text{ кд/м}^2 = 1 \text{ лк}$. Люкс равен освещенности поверхности сферы радиусом 1 м , создаваемой находящимся в ее центре точечным источником света, сила света к-рого равна 1 кд . В лит-ре ед. светимости — люмен на кв. метр — иногда наз. люкс. Кратная ед.: килолюкс — [клк; klx] · 1 лк = 10^{-3} клк = 10^{-4} · ф = $0,995025 \text{ лк}$ (старый, до 1948 г., см. кандела); 1 лк (ст.) = $1,005 \text{ лк}$ (нов.). См. фот.

Люкс-секунда — [лк · с; lx · s] — единица световой экспозиции (кол-ва освещения) в СИ. По ф-ле V.5.8 (разд. V.5.) при $E = 1 \text{ лк}$, $t = 1 \text{ с}$ имеем $H = 1 \text{ лк} \cdot \text{с}$. 1 лк · с равна световой экспозиции, создаваемой за время 1 с при освещенности 1 лк. Ед. СГСЛ: фот-секунда — [ф · с; rh · s]. Размерн. в СИ, СГСЛ — $\text{Л}^{-2} \cdot \text{Тж}$. Ранее люкс-секунда и фот-секунда явл. ед. поверхностной плотности испускаемой или поглощаемой световой энергии. Ед. поверхн. плотности испускаемой световой энергии допускалось наз. радлюкс-секунда — [рлк · с; rlx · s] и радфот-секунда — [рф · с; rph · s]. Внесист. ед.: люкс-час — [лк · ч; lx · h] и фот-час — [ф · ч; rh · h]. 1 лк · с = 10^{-4} · ф · с = $2,7778 \cdot 10^{-4}$ лк · ч = $2,7778 \cdot 10^{-8}$ · ф · ч = $0,995025 \text{ лк} \cdot \text{с}$ (старая, до 1948, см. кандела); 1 лк · с (ст.) = $1,005 \text{ лк} \cdot \text{с}$ (нов.).

Люмен (лат. *lumen* — свет) — [лм; lm] — единица светового потока, в СИ, СГСЛ. По ф-ле V.5.2 (разд. V.5) при $I = 1$ кд, $\Omega = 1$ ср, имеем $\Phi = 1$ кд · ср = 1 лм. Размерн. $\Phi = J$. Люмен равен световому потоку, испускаемому точечным источником в телесном угле 1 ср при силе света 1 кд. Л. явл. основной ед. световых величин. Л. явл. основной ед. системы СГСЛ. В наст. время правильнее было бы считать основной ед. канделу. Кратная ед.: килолюмен — [клм; klm]. 1 лм = 10^{-3} клм = 0,999025 лм (ст., до 1948 г., см. *кандела*); 1 лм (ст.) = 1,005 лм (нов.).

Люмен на ватт — [лм/Вт; lm/W] — единица световой эффективности (свет. эквивалента потока излучения), спектральной свет. эффективности (спектр. свет. эквивалента потока излучения), свет. отдачи источника (видности излучения) в СИ. По ф-ле V.5.20 (разд. V.5) при $\Phi = 1$ лм, $\Phi_e = 1$ Вт имеем $K = 1$ лм/Вт. 1 лм/Вт равен световой эффективности, при к-рой поток энергии излучения в 1 Вт создает световой поток в 1 лм. 1 лм/Вт равен спектр. свет. эффективности, при к-рой поток энергии монохроматического излучения 1 Вт создает световой поток 1 лм. Ед. СГСЛ: люмен-секунда на эрг — [лм · с/эрг; lm · s/erg]. Размерн. в СИ, СГСЛ — $L^{-2} M^{-1} T^3 J$. 1 лм/Вт = 10^{-7} лм · с/эрг.

Люмен на квадратный метр — [лм/м²; lm/m²] — единица светимости (светности) в СИ. По ф-ле V.5.5 (разд. V.5) при $\Phi = 1$ лм, $S = 1$ м² имеем $M = 1$ лм/м². 1 лм/м² равен светимости поверхности площадью 1 м², испускающей световой поток в 1 лм. В 1948 г. в качестве ед. светимости был введен радлюкс — [рлк; lx]. Приставка *рад* (от слова *радиация*) означает, что ед. характеризует свойства поверхности, излучающей свет. Ед. СГСЛ: люмен на кв. сантиметр — [лм/см²; lm/cm²] или фот — [ф; rh]. Размерн. в СИ, СГСЛ — $L^{-2} J$. До 1948 г. применяли радфот — [рф; rph]. 1 лм/м² = 10^{-4} лм/см² = 1 рлк = 0,995025 лм/м² (ст., до 1948 г., см. *кандела*); 1 лм/м² (ст.) = 1,005 лм/м² (нов.) = 10^{-4} рф.

Люмен-секунда — [лм · с; lm · s] — единица световой энергии (кол-ва света) в СИ, СГСЛ. По ф-ле V.5.4 (разд. V.5) при $\Phi = 1$ лм, $t = 1$ с имеем $Q = 1$ лм · с. Размерн. $Q = T J$. 1 лм · с равна световой энергии, к-рая при световом потоке в 1 лм расходуется (излучается или поглощается) в течение 1 с. Внесист. ед.: люмен-час — [лм · ч; lm · h], килолюмен-час — [клм · ч; klm · h]. 1 лм · с = $2,77778 \cdot 10^{-4}$ лм · ч = 0,995025 лм · с (ст., до 1948 г., см. *кандела*); 1 лм · ч = 10^{-3} клм · ч = $3,60 \times 10^3$ лм · с.

Люмен-секунда на эрг — см. *люмен на ватт*.

Магн — см. *система единиц МКСА, МКСМ*.

Магнетон — внесистемная ед. магнитного момента, применяемая в ат. и яд. физике. При измерении магн. моментов эл-нов и ат. систем, магнетизм к-рых обусловлен движением эл-нов, применяют магнетон Бора [μ_B], а при измерении магн. моментов нуклонов (протонов и нейтронов) и ат. ядер — ядерный магнетон [μ_N]. Применяют также молярный магнетон. Последний равен произведению M . Бора на пост. Авогадро. $\mu = \mu_B \cdot N = 5,58486$ А · м²/моль. См. ф-лы V.6.35, V.6.36 в разд. V.6 и разд. VI, п. 6, 7.

Магнитный ом — см. *генри в минус первой степени*.

Максвелл — см. *вебер*.

Максвелл на гильберт — см. *генри*.

Мах — единица скорости, применяемая в аэродинамике. Наимен. применяют в иностр. лит-ре. Ед. названа в честь австр. физика и философа Э. Маха (1838—1919 гг., E. Mach). Мах равен скорости звука в воздухе при тем-ре 273,15 К (0 °С) и давлении 101325 Па (1 атм). 1 М. = $3,3146 \cdot 10^2$ м/с.

Махе (единица Махе) — [махе; Mx, ME] — устаревшая внесистемная ед. удельной активности (концентрации) радиоакт. источника (см. ф-лу V.6.8 в разд. V.6), содержащегося в воде или воздухе (жидкости или газе). Ед. названа по имени австр. физика Г. Махе (1876—1954 гг., H. Mach). Первоначально махе характеризовали тем, что

α -частицы, испускаемые радонном, находящемся в 1 л растворителя способны создать ионизационный ток насыщения в 10^{-3} ед. СГС. Позднее ед. опред. след. образом: Махе равен уд. активности (концентрации) радиоакт. источника, при к-рой 1 л воды (воздуха), содержащей источник, обладает активностью $3,64 \cdot 10^{-10}$ кюри. 1 махе, = $= 1,347 \cdot 10^4$ Бк/м³ = 13,47 Бк/л = $3,64 \cdot 10^{-7}$ Ки/м³ = $3,64$ Э = 10^{-3} стат/л.

Мега . . . (от греч. megas — большой) — [М; М], (мер) — приставка к наименованию ед. физ. величины для образования наимен. кратной ед., равная 10^6 от исходной. Приставка введена в 1870 г. Пример: 1 МВт (мегаватт) = 10^6 Вт.

Мегакалория — см. *калория*.

Международная единица твердости — см. *число твердости резины*.

Международная система единиц (СИ). В 1948 г. МСЧИПФ представил на рассмотрение IX ГКМВ предложение о принятии М. с. е. В 1954 г. X ГКМВ была принята Международная система единиц со след. основным ед.: метр — ед. длины, килограмм — ед. массы, секунда — ед. времени, ампер — ед. силы тока, градус Кельвина — ед. термодинамической тем-ры, свеча — ед. силы света. В 1956 г. и 1958 г. МКМВ, а в 1960 XI ГКМВ для этой системы было принято наимен. Systeme International — Международная система, сокращенно SI (СИ). При этом были приняты также 2 дополнит. и 27 производных ед., таблица приставок для образования кратных и дольных ед. М. с. е. разработана с целью замены сложной совокупности систем ед. и отдельных внесист. ед., сложившейся на основе метрической системы мер, и упрощения пользования ед. Достоинства М. с. е.: 1) система явл. универсальной, т. е. охватывает все области измерений науки и техники; 2) основные ед. и большинство производных ед. системы по своему размеру удобны для практ. применения; 3) система явл. когерентной; 4) многие ед. М. с. е. получили широкое распространение задолго до ее введения; 5) возможно применение кратных и дольных ед.; 6) простота образования любых ед. на основе ур-ний физ. величин; 7) высокая точность воспроизведения основных ед. системы; 8) строгая логичность и четкость структуры построения системы; 9) единство выражения энергии при описании разд. явлений; 10) при расчетах не требуется производить преобразовательных ед.; 11) четко разграничиваются ед. массы (килограмм) и силы (ньютон); 12) упрощается запись ур-ний в разл. областях науки и техники, т. к. отсутствуют пересчетные коэффициенты; 13) облегчается педагогический процесс, т. к. устраняется разнобой и путаница.

В СССР М. с. е. введена ГОСТ 9867—61 с 1 января 1963 г. в качестве предпочтительной во всех областях науки, техники и народного хозяйства, а также при преподавании. Но еще ранее М. с. е. была введена в ряде областей: ГОСТ 7664—55 — в качестве преимущественной для механической величины, ГОСТ 8849—58 — в качестве основной для акустич. величин, ГОСТ 8033—56 — в качестве основной для электр. и магн. величин, ГОСТ 8848—63 — в качестве преимущественной для величин, характеризующих радиоактивность и γ -излучение.

В области эл.-магн. измерений применяют рационализированную форму СИ (см. *рационализация* . . .) При применении СИ в нерационализированной форме следует иметь в виду, что название ед. при переходе к нерационализир. форме сохраняется, если ед. в обеих формах совпадают. Те же ед., к-рые при указанном переходе изменяются, в нерационализир. форме названий лишаются. В качестве основной системы единиц СИ применяется с 1978 г. С 1981 г. в СССР был введен ГОСТ 8,417—81 (СТ СЭВ 1052—78) „ГСИ. Единицы физических величин“.

Международные температурные шкалы. Под практической температурной шкалой понимают совокупность методов и средств, позволяющих по возможности просто измерять тем-ру, достаточно близкую к ее термодинамич. значению. Необходимость введения М. т. ш. появилась в 20 в. Первая М. т. ш. была принята в 1927 г. в результате исследований по воспроизводимости основных реперных точек и изучению платиновых термометров сопротивления, проведенных в Германии (Физико-технич. институт), Голландии (лаборатория Камерлинг-Онесса) и США (Националь-

74

ное бюро стандартов). Исследования продолжались и после принятия МТШ-27, что привело к пересмотру последней и принятию МТШ-48. В 1960 г. она, в свою очередь, подверглась редакционным поправкам. И, наконец, в 1968 г. в результате дальнейших термодинамических исследований была принята МПТШ-68. Характеристика шкал дана ниже.

МТШ-27. В 1927 г. VII ГКМВ приняла первую междунар. тем-рную шкалу (МТШ-27). Основной тем-рной шкалой была принята термодинамическая шкала, предложенная В. Томсоном и основанная на принципе Карно. Для ее практ. воспроизведения были выбраны шесть опорных пост. тем-рных точек (тем-рных репер), определяемых процессами испарения и плавления (затвердевания). Они охватывали диапазон температур от $-182,97$ до $+1063^{\circ}\text{C}$. Для опред. промежуточных тем-р были выбраны эталонный термометр сопротивления и эталонная платино-платинородиевая термопара, градуированные по этим пост. точкам. Ед. этой шкалы служил международный градус (Centigrade), определяемый как $1/100$ тем-рного) интервала между точками 0° и 100° междунар. тем-рной шкалы. Обознач. тем-ра по МТШ символом $t, ^{\circ}\text{C}$. Тем-ра по абс. шкале обознач. $T, ^{\circ}\text{K}$. Между значениями тем-р обоих шкал существовало соотношение: $T (^{\circ}\text{K}) = t (^{\circ}\text{C}) + 273,15$. В СССР МТШ-27 была введена с 1 октября 1934 г.

МТШ-48, МПТШ-48. В 1948 г. IX ГКМВ пересмотрела МТШ-27. При этом эксперимент. методы воспроизведения реперных точек шкалы остались без изменения, но было изменено значение тем-ры точки затвердевания серебра с $960,5$ до $960,8^{\circ}\text{C}$ и значение пост. Планка C_2 было принято равным $0,01438 \text{ м} \cdot \text{K}$ вместо $0,01432$. При пересмотре слово Centigrade (франц. Centesimal) было заменено словом „Цельсий“ и обознач. ($^{\circ}\text{C}$) стали рассматривать как сокращение „градус Цельсия“. В 1960 г. XI ГКМВ уточнила МТШ-48. При этом точка таяния льда была заменена на тройную точку воды, вместо точки кипения серы была рекомендована точка кипения цинка. Было признано, что шкала больше не передает по возможности точно термодинамич. тем-ру, и в текст был включен раздел, касающийся разностей между этими тем-рами. Название шкалы было заменено на МПТШ, что подчеркивало тот факт, что шкала практическая. Основные реперные точки и числ. значения их тем-р по МПТШ-48: Точка кипения кислорода $t = -182,97^{\circ}\text{C}$. Тройная точка воды $t = +0,01^{\circ}\text{C}$. Точка кипения воды $t = +100^{\circ}\text{C}$. Точка кипения серы $t = +444,6^{\circ}\text{C}$. Точка затвердевания серебра $t = +960,8^{\circ}\text{C}$. Точка затвердевания золота $t = +1063^{\circ}\text{C}$. За исключением тройной точки воды все состояния равновесия реализовывались при давлении 101325 Па (1 атм). Воспроизводили шкалу с помощью платинового термометра сопротивления (в интервале от $-182,97$ до $+630,5^{\circ}\text{C}$), платинородий-платиновой термопары (от $630,5$ до 1063°C), оптического пирометра (выше 1063°C).

МПТШ-68. В 1968 г. на сессии БМБВ была принята новая междунар. практ. тем-рная шкала взамен МПТШ-48. Причинами пересмотра МПТШ-48 были необходимость расширения шкалы в область более низких тем-р и ее уточнения. МПТШ-68 устанавливалась так, чтобы измеряемая тем-ра в пределах достигнутой точности измерений совпадала с термодинамической. МПТШ-68 различает практическую тем-ру Кельвина (обознач. T_{68}) и практ. тем-ру Цельсия (обознач. t_{68}). Соотношение тем-р: $t_{68} = T_{68} - 273,15$. Ед. T_{68} и t_{68} явл. соответственно кельвин (символ К) и градус Цельсия ($^{\circ}\text{C}$). $1 \text{ K} = 1^{\circ}\text{C}$. МПТШ-68 основана на ряде воспроизводимых равновесных состояний, к-рым приписаны точные значения тем-р (основные реперные точки и по к-рым градуируются эталонные термометры). В интервалах между тем-рами реперных точек тем-ру определяют по ф-лам, устанавливающим связь между показаниями эталонных термометров и значениями МПТШ-68. Тем-ры основных реперных точек: Равновесие между твердой, жидкой и парообразной фазами равновесного водорода (тройная точка водорода) — $T_{68} = (13,81 \pm 0,01) \text{ K}$. Равновесие между

жидкой и парообразной фазами равновесного водорода при давлении 33330,6 Па (25/76 атм) — $T_{68} = (17,042 \pm 0,01)$ К. Равновесие между жидкой и парообразной фазами равновесного водорода (точка кипения равновесного водорода) — $T_{68} = (20,28 \pm 0,01)$ К. Равновесие между жидкой и парообразной фазами неона (точка кипения неона) — $T_{68} = (27,102 \pm 0,01)$ К. Тройная точка кислорода — $T_{68} = (54,361 \pm 0,01)$ К. Точка кипения кислорода — $T_{68} = (90,188 \pm 0,01)$ К. Тройная точка воды — $T_{68} = 273,16$ К (точно). Точка кипения воды — $T_{68} = (373,15 \pm 0,005)$ К. Равновесие между твердой и жидкой фазами олова (точка затвердевания олова) — $T_{68} = (505,118 \pm 0,015)$ К. Точка затвердевания цинка — $T_{68} = (692,73 \pm 0,04)$ К. Точка затвердевания серебра — $T_{68} = (1235,07 \pm 0,2)$ К. Точка затвердевания золота — $T_{68} = (1337,58 \pm 0,2)$ К. За исключением тройных точек и одной точки равновесного водорода принятые значения тем-р даны для состояния равновесия при давлении, равном 101325 (Па (1 атм)). Используемая при воспроизведении шкалы вода должна иметь изотопный состав океанской воды. Вместо точки кипения воды можно использовать состояние равновесия между твердой и жидкой фазами олова.

В интервале тем-р от 13,81 К до 903,89 К эталонным прибором для воспроизведения МПТШ-68 служит платиновый термометр сопротивления с отношением $R_{100}^{\circ}C/R_0^{\circ}C \geq 1,3925$, от 903,89 К до 1337,58 К — платиново-платиновородиевая термомпара (90 % — Pt, 10 % — Rd). Выше 1337,58 К МПТШ-68 воспроизводится с помощью оптического пирометра. В СССР МПТШ-68 была узаконена в 1973 г.

Международные электрические единицы. После изготовления эталонов для абсолютных практических электрических единиц было обнаружено расхождение с теоретически установленными абс. практ. ед. По этой причине в 1893 г. МКЭ взамен абсолютных принял международные электрические единицы. В качестве основных ед. были приняты: ом, ампер, вольт. В 1908 г. МКЭ вольт был отнесен к числу производных ед. в СССР М. э. е. были введены постановлением ВСНХ РСФСР от 7 февраля 1919 г. „Об электрических единицах“, а в 1929 г. были включены в ОСТ 515. Определялись М. э. е. след. образом. *Ом* — сопротивление ртутного столба (при неизменяющемся электр. токе и при тем-ре таящего льда — 0 °С) длиной 106,300 см, имеющего одинаковое по всей длине сечение и массу 14,4521 г. Точное значение ед. определялось ртутными образцами ома, изготовленными согласно междунар. постановлениям и спецификациям. *Ампер* — сила неизменяющегося электр. тока, к-рый при прохождении через водный раствор азотнокислого серебра отлагает 0,00111800 г серебра в секунду. Точная величина ампера опред. по серебряному вольтметру, согласно междунар. постановлениям и спецификациям. *Вольт* — электр. напряжение или электродвижущая сила, к-рые в проводнике, имеющем сопротивление в один ом, производят ток силой в один ампер. Точное значение вольта устанавливалось посредством нормальных элементов, проверяемых с помощью серебряного вольтметра и ртутных образцов ома. *Ватт* — мощность неизменяющегося электр. тока силой в один ампер при напряжении в один вольт. *Кулон* или *ампер-секунда* — количество электричества, протекающего через поперечное сечение проводника в течение одной секунды при токе силой в один ампер. *Ватт-секунда* или *джоуль* — работа, совершаемая электр. током в течение одной секунды при мощности тока в один ватт. *Фарада* — емкость конденсатора, заряженного до напряжения в один вольт зарядом в один кулон. *Генри* опред. двояко: 1) Г. — индуктивность электр. цепи, в к-рой при равномерном изменении силы тока на один ампер в секунду индуцируется ЭДС в один вольт; 2) Г. — взаимная индуктивность в системе двух электр. цепей, в одной из к-рых индуцируется ЭДС в один вольт при равномерном изменении тока в др. цепи со скоростью одного ампера в секунду.

В 1948 г. взамен М. э. е. вновь были введены абс. практ. электр. ед. В соответствии с „Положением об электрических и магнитных единицах“ (1948 г.) в СССР были приняты след. соотношения для международных (М.) и абсолютных (А.) электр.

единиц: 1 ом (М.) = 1,00050 ома (А.); 1 ампер (М.) = 0,99985 ампера (А.); 1 вольт (М.) = 1,00035 вольта (А.); 1 ватт (М.) = 1,00020 ватта (А.); 1 кулон (М.) = 0,99985 кулона (А.); 1 джоуль (М.) = 1,00020 джоуля (А.); 1 фарада (М.) = 0,99950 фарады (А.); 1 генри (М.) = 1,00050 генри (А.); 1 вебер (М.) = 1,00035 вебера (А.). Между эталонами междунар. ед. разных стран существовало расхождение, поэтому МКМВ были взяты средние значения и приняты след. соотношения для средних международных (С. М.) и абсолютных (А.) электр. единиц: 1 ом (С. М.) = 1,00049 ома (А.); 1 ампер (С. М.) = 0,99985 ампера (А.); 1 кулон (С. М.) = 0,99985 кулона (А.); 1 вольт (С. М.) = 1,00034 вольта (А.); 1 ватт (С. М.) = 1,00019 ватта (А.); 1 джоуль (С. М.) = 1,00019 джоуля (А.); 1 фарада (С. М.) = 0,99951 фарады (А.); 1 генри (С. М.) = 1,00049 генри (А.); 1 вебер (С. М.) = 1,00034 вебера (А.).

Мел — единица высоты звука, применяемая в музыкальной акустике. Ед. была предложена С. С. Стефансом. Звуковые колебания частотой 1000 Гц при эффективном звуковом давлении $2 \cdot 10^{-3}$ Па, т. е. при уровне громкости 40 фон, воздействующие спереди на наблюдателя с нормальным слухом, вызывают у него восприятие высоты звука, оцениваемое по определению в 1000 мел. Звук частотой 20 Гц при уровне громкости 40 фон обладает по определению нулевой высотой, т. е. соответствует 0 мел. Исходя из этих соображений производится оценка в мелах высоты др. звуков. Для звуковых колебаний частотой ниже 500 Гц числ. значения высоты в мелах практ. совпадает со значением частоты в герцах.

Мера: 1) *средство измерений*, предназначенное для воспроизведения физ. величины заданного размера. Различают меры *однозначные* (плоскопараллельные концевые меры длины, нормальный элемент, конденсатор постоянной емкости), *мнозначные* (линейка с миллиметровыми делениями, вариометр индуктивности, конденсатор переменной емкости) и *наборы мер* (набор гирь, набор измерительных конденсаторов); 2) наимен. старых единиц, в частности, русской системы мер; 3) русская мера вместимости жидкостей и сыпучих тел, равная четверику (26, 24 л).

Мерная цепь — см. разд. IV.1.

Мес — см. *метр в секунду*.

Месяц — [мес; —] — внесистемная единица времени, широко применяемая на практике. Ед. допускается применять наравне с ед. СИ. Месяц — промежуток времени, близкий к периоду обращения Луны вокруг Земли. Различают синодический (лунный), сидерический (звездный), тропический, аномалистический, драконический и календарный месяцы: 1) *синодический* (от греч. *sinodos* — сближение, соединение) или *лунный М.* — период смены лунных фаз; равен 29 сут 12 ч 44 мин 2,9 с или 29,530588 сут (среднесолнечных) в среднем. Реальная продолжительность С. м. меняется от 29 сут 6 ч 15 мин до 29 сут 19 ч 12 мин. 12 С. м. составляют 354,36706 сут. С. м. применяют в лунных календарях (см. *календарь*); 2) *сидерический* (от лат. *sidus, sideris* — звезда, небесное светило) или *звездный М.* — период возвращения Луны к прежнему положению ее на небе относительно звезд; равен 27 сут 7 ч 43 мин 11,51 с или 27,321661 сут (ср. солн.); 3) *тропический* (от греч. *trōpos* — поворот) М. — период возвращения Луны к одной и той же долготе; равен 27 сут 7 ч 43 мин 4,66 с или 27,3215817 сут (ср. солн.); 4) *аномалистический М.* — промежуток времени между последовательными прохождением Луны через перигелий; равен 27 сут 13 ч 18 мин 33,16 с или 27,5545505 сут (ср. солн.); 5) *драконический М.* — промежуток времени между последовательными прохождением Луны через один и тот же узел ее орбиты; равен 27 сут 5 ч 5 мин 35,81 с или 27,2122 сут (ср. солн.); 6) месяцы в календарях имеют продолжительность в 28–31 день, в среднем близкую синодическому М.

Метр — [м; m] — единица длины в СИ, МКС, МКСК (МКСГ), МКСА, МСК (МСС), МКГСС, МТС; относится к числу основных ед. этих систем, размерн. обознач. сим-

волом Л. Явл. также в указанных системах ед. коэфф. трения качения, длины волны, оптической длины пути, фокусного расстояния, приведенной длины физического маятника и др. величин, имеющих физ. смысл длины. Наимен. „метр“ (франц. metre) образовано от греч. μέτρον — мера: 1) в соответствии с решением XVII ГКМВ (окт. 1983 г.) ед. длины получила определение: метр — длина пути, проходимого в вакууме светом за $1/299792458$ долю секунды. Определение метра 1960 г., основанное на переходе между уровнями $2p_{10}$ и $5d_5$ атома криптона-86 было отменено. В качестве меры длины метр был введен в 1791 г. во Франции (см. *метрическая система мер*). В 1895 г. II ГКМВ рекомендовала использовать в качестве естественного свидетеля размера метра длину световой волны монохромат. излучения света. После исследования спектр. линий ряда элементов было установлено, что наибольшую точность воспроизведения ед. длины обеспечивает оранжевая линия изотопе криптона-86. Однако в 1927 г. VII ГКМВ приняла постановление: ед. длины — метр — определяется расстоянием при 0°C между осями двух соседних штрихов, нанесенных на платиноиридиевом бруске, хранящемся в МБМВ при условии, что этот брусок находится при норм. атм. давлении и поддерживается двумя роликами диаметром не менее 1 см, расположенных симметрично в одной горизонт. плоскости на расстоянии 571 мм один от другого. И лишь XI ГКМВ в 1960 г. приняла опред. метра через длину волны излучения атома криптона-86: М. равен длине $1650763,73$ волн в вакууме излучения, соответствующего переходу между уровнями $2p_{10}$ и $5d_5$ атома криптона-86. Т. к. с помощью стабилизированных лазеров М. можно определить с большей точностью, а также учитывая ряд др. факторов было принято решение о переходе к опред. метра через длину световой волны. К применению рекоменд. кратные и дольные ед.: километр, дециметр, сантиметр, миллиметр, микрометр, нанометр, пикометр. Сантиметр явл. ед. СГС. В миллиметрах выражают линейные размеры изделий на техн. чертежах. До 1967 г. микрометр наз. микрон (от греч. μικρόν — малое) и обознач. [мк, мкм; μ , μm], нанометр — миллимикрон или микромиллиметр — [ммк; $\text{m}\mu$], пикометр — микромикрон — [ммкк; $\mu\mu$]. Наимен. отменены решением XIII ГКМВ. Др. ед. длины, соотношение ед. см. в разд. III.1; 2) по ф-ле V.1.74 (разд. V.1) при $F = 1 \text{ Н}$, $P_{\text{н}} = 1 \text{ Н}$, $r = 1 \text{ м}$ имеем $k = 1 \text{ м}$. Метр равен коэф. трения качения катящегося по поверхности тела (круглого цилиндра, шара) радиусом 1 м, оказывающего на поверхность нормальное давление силой 1 Н при силе трения качения в 1 Н. Ед. СГС: сантиметр; 3) метр — длина волны, для к-рой расстояние между двумя точками среды, имеющими разность фаз в 2π , равная 1 м. К применению рекомен. дольные ед.: микрометр, нанометр, пикометр (см. разд. III.1); 4) метр явл. ед. длины свободного пробега частицы (см. ф-лу V.2.50 в разд. V.2), оптической длины пути (см. ф-лу V.5.41 в разд. V.5), фокусного расстояния (см. ф-лу V.5.42 в разд. V.5), комптоновской длины волны (см. разд. VI, п. 3–5), среднего линейного пробега (см. ф-лу V.6.31а в разд. V.6) и др. величин. Не следует применять термин „погонный метр“. При необходимости поясняющие слова должны входить в наимен. самой физ. величины, а не в наимен. ед. Напр., вместо „длина 10 пог.м“ следует писать „погонная длина 10 м^2 “.

Метр в минус второй степени — [м^{-2} ; м^{-2}] — единица гауссовой кривизны и переноса частиц (флюенса) в СИ 1) по ф-ле V.1.73 (разд. V.1) при $r_1 = r_2 = 1 \text{ м}$ имеем $K = 1 \text{ м}^{-2}$. 1 м^{-2} равен гауссовой кривизне сферы радиусом 1 м; 2) по ф-ле V.6.10 (разд. V.6) при $\Delta N = 1$ частица, $\Delta S = 1 \text{ м}^2$ имеем $F = 1 \text{ м}^{-2}$. 1 м^{-2} равен переносу частиц (флюенсу), при к-ром внутрь сферы за нек-рое время через сечение сферы площадью 1 м^2 проникает одна частица. Ранее ед. наз. частица на квадратный метр и обознач. [част./ м^2]. В наимен. ед. допускалось конкретизировать вид излучения: альфа (бета)-частица (гамма-квант, нейтрон) на кв. метр — [$\alpha/\text{м}^2$], [$\beta/\text{м}^2$], [$\gamma/\text{м}^2$], [$n/\text{м}^2$] или [альфа-част./ м^2] и т. д. Внесистемная ед. переноса (флюенса) нейтронов: *лвт* (читается: эн-вэ-тэ). Если пучок нейтронов, концентрация

к-рых равна n , имеет линейную скорость v , то за время t через поверхность площадью S проходит $N = n \cdot v \cdot t \cdot S$ нейтронов. Отсюда в соответствии с ф-лой V.6.10 (разд. V.6) имеем $F = n \cdot v \cdot t$. При $n = 1 \text{ м}^{-3}$, $v = 1 \text{ м/с}$, $t = 1 \text{ с}$ имеем $nvt = 1 \text{ м}^{-2}$. Ед. СГС тех же величин: сантиметр в минус второй степени — $[\text{см}^{-2}; \text{ст}^{-2}]$. Размерн. в СИ, СГС — Л^{-2} . $1 \text{ м}^{-2} = 10^{-4} \text{ см}^{-2}$.

Метр в минус второй степени — секунда в минус первой степени — см. секунда в минус первой степени — метр в минус второй степени.

Метр в минус первой степени — $[\text{м}^{-1}; \text{м}^{-1}]$ — единица кривизны поверхности, волнового числа, коэфф. фазы (фазовой постоянной), коэфф. ослабления (постоянной затухания), коэфф. (постоянной) распространения, линейного коэфф. (показателя) поглощения, показателей рассеяния и ослабления света, оптической силы линзы и сферического зеркала, постоянной Ридберга, линейного коэфф. ослабления, вращательной постоянной молекулы в СИ, МКГСС: 1) по ф-ле V.1.71 (разд. V.1) $\rho = 1 \text{ м}^{-1}$. 1 м^{-1} равен кривизне линии, радиус соприкасающейся окружности к-рой в данной точке равен 1 м; 2) по ф-ле V.1.72 (разд. V.1) при $r_1 = 0,5 \text{ м}$, $r_2 = \infty$ (для цилиндра) или $r = 1 \text{ м}$ (для сферы) имеем $\rho = 1 \text{ м}^{-1}$. 1 м^{-1} равен средней кривизне поверхности сферы радиусом 1 м или цилиндра радиусом 0,5 м; 3) по ф-ле V.3.3 (разд. V.3) $\tilde{\nu} = 1 \text{ м}^{-1}$. 1 м^{-1} равен волновому числу, при к-ром на участке длиной 1 м укладывается одна волна, т. е. длина волны равна 1 м; 4) показатели степени в ф-ле V.3.13 (разд. V.3) д. б. безразмерными. Исходя из этого имеем $\alpha(\beta, \nu) = 1/x$, и $\alpha(\beta, \nu) = 1 \text{ м}^{-1}$. 1 м^{-1} равен коэфф. фазы волны, круговая частота к-рой равна 1 с^{-1} , а фазовая скорость — 1 м/с. 1 м^{-1} равен коэфф. ослабления, при к-ром на пути длиной 1 м амплитуда уменьшается в e раз; 5) по ф-ле V.5.36 (разд. V.5) $k = 1 \text{ м}^{-1}$. 1 м^{-1} равен показателю (линейному коэфф. поглощения; показателю рассеяния; показателю ослабления) света веществом, при прохождении через к-рое излучения, образующего параллельный пучок, на пути в 1 м поток излучения уменьшается в 10 раз (десятичный показатель) или в e раз (натуральный показатель); 6) по ф-ле V.5.43 (разд. V.5) $\Phi = 1 \text{ м}^{-1}$. 1 м^{-1} равен оптической силе линзы (сферического зеркала), главное фокусное расстояние к-рой равно 1 м. Более общим явл. опред.: 1 м^{-1} равен оптической силе прибора, к-рый сообщает плоской волне кривизну с радиусом в 1 м. Ранее ед. оптической силы в СИ, МСК (МСС) наз. диоптрий (от греч. dioptra — видящий насквозь) — [дптр, дп, Д; D], однако в соответствии с ГОСТ 8.417–81 (СТ СЭВ 1052–78) диоптрия явл. внесистемной ед., хотя и допускается к применению в оптике. При этом рекоменд. обознач. [дптр; —]. Ед. не допускается применять с приставками. Для собирающей линзы или оптической системы перед числом, выражающим оптическую силу, ставят знак „+“, для рассеивающей — знак „–“, напр., $+3,0 \text{ м}^{-1}$, $-2,5 \text{ м}^{-1}$; 7) в соответствии с ф-лой V.6.1 (разд. V.6) ед. R' явл. метр в минус первой степени, а ад. R — секунда в минус первой степени. Числ. значение R см. в разд. VI, п. 23; 8) по ф-ле V.6.29а (разд. V.6) $\mu = 1 \text{ м}^{-1}$. 1 м^{-1} равен линейному коэфф. ослабления вещества, при прохождении через слой толщиной 1 м к-рого интенсивность пучка рентгеновских или гамма-лучей, альфа-бета-частиц, нейтронов и т. д. ослабляется в e раз; 9) в соответствии с ф-лой V.6.42 (разд. V.6) при $W = 1 \text{ Дж}$, $h = |h| \text{ Дж} \cdot \text{с}$, $c = |c| \text{ м/с}$ имеем $B'' = 1/(h \cdot c) \text{ м}^{-1}$. Ед. СГС тех же величин: сантиметр в минус первой степени — $[\text{см}^{-1}; \text{ст}^{-1}]$. Размерн. в СИ, СГС — Л^{-1} . Ед. волнового числа, равную 1 см^{-1} , в иностран. лит-ре наз. кэйзер — [Кз; Cs]. $1 \text{ м}^{-1} = 10^{-2} \text{ см}^{-1}$.

Метр в минус третьей степени — см. разд. II.3, п. 54.

Метр водяного столба — см. миллиметр водяного столба.

Метр в пятой степени — см. разд. II.2, п. 31.

Метр в секунду — $[\text{м/с}; \text{м/с}]$ — единица линейной скорости, плотности объемного расхода или объемной (линейной) скорости потока жидкости или газа, фазовой

и групповой скорости волн, скорости продольных и поперечных волн (см. ф-лы V.3.15, V.3.16 в разд. V.3), скорости звука (см. ф-лу V.3.19 в разд. V.3), скорости света (см. разд. VI, п. 30) и др. величин, имеющих физ. смысл скорости в СИ, МКГСС, МТС: 1) по ф-ле V.1.7 (разд. V.1) при $\Delta s = 1$ м, $\Delta t = 1$ с имеем $v = 1$ м/с равен скорости прямолинейного равномерного движения материальной точки, при к-ром она за 1 с перемещается на 1 м. Для ед. предлагали наимен. „мес“, однако узаконено оно не было; 2) по ф-ле V.3.4 (разд. V.3) $v = 1$ м/с. 1 м/с равен фазовой скорости, при к-рой любая точка волновой поверхности за время 1 с проходит расстояние 1 м. В соответствии с ф-лой V.3.5 (разд. V.3) групповая скорость выражается в метрах в секунду; 3) по ф-ле V.1.21 (разд. V.1) при $Q = 1$ м³/с, $S = 1$ м² имеем $v = 1$ м/с. 1 м/с равен плотности объемного расхода жидкости или газа, при к-рой через 1 м² площади поперечного сечения за 1 с протекает 1 м³ жидкости или газа. Ед. СГС тех же величин: сантиметр в секунду — [см/с; см/s]. Размерн. в СИ, СГС — LT⁻¹. Вне-системные ед.: километр (метр, сантиметр) в секунду (минуту, час) — [км/с; км/s], [км/мин; km/min], [км/ч; km/h], [м/мин; m/min], [см/мин; cm/min]. 1 м/с = = 10² см/с = 10⁻³ км/с = 6 · 10⁻² км/мин = 3,60 км/ч = 6000 см/мин = 60 м/мин.

Метр в третьей степени (в кубе) — [м³; м³] — единица момента инерции линии и момента сопротивления (осевого, полярного) плоской фигуры в СИ, МКГСС, МТС: 1) по ф-ле V.1.35 (разд. V.1) при $r = l = 1$ м имеем $I_l = 1$ м³. 1 м³ равен моменту инерции (осевому, полярному) отрезка прямой линии длиной 1 м относительно оси (полюса), расстояние до к-рой от середины отрезка составляет 1 м; 2) по ф-ле V.1.33 (разд. V.1) при $I_z = 1$ м⁴, $Y_{\max} = 1$ м имеем $W_z = 1$ м³, или при $I_y = 1$ м⁴, $Z_{\max} = 1$ м — $W_y = 1$ м³. По ф-ле V.1.34 (разд. V.1) при $I_p = 1$ м⁴, $R_{\max} = 1$ м также имеем $W_p = 1$ м³. 1 м³ равен осевому (полярному) моменту сопротивления плоской фигуры (сечения), осевой (полярный) момент инерции к-рого равен 1 м⁴, а расстояние от оси (полюса) до наиболее удаленной точки равно 1 м. Наимен. „кубический метр“ для этих ед. неправильное. Ед. СГС тех же величин: сантиметр в третьей степени — [см³; см³]. Размерн. в СИ, СГС, МКГСС, МТС — L³. Соотношение ед. см. в разд. IV.3. Ср. *кубический метр*.

Метр в третьей степени — секунда в минус первой степени — см. *кубический метр на секунду*.

Метр в час — см. *метр в секунду*.

Метр в четвертой степени — см. разд. II.2, п. 32.

Метр в четвертой степени — секунда в минус второй степени — [м⁴ · с⁻²; м⁴ · с⁻²] — единица полной ионизационной гамма-постоянной источника. По ф-ле V.6.25 (разд. V.6) при $D = 1$ Гр/с; $A = 1$ Бк, $r = 1$ м имеем $K = \text{Гр} \cdot \text{м}^2 / (\text{Бк} \cdot \text{с}) = = 1 \text{ м}^4 \cdot \text{с}^{-2}$; $1 \text{ м}^4 \cdot \text{с}^{-2}$ равна полной ионизационной гамма-постоянной, при к-рой мощность поглощенной дозы в образцовом веществе (вода, воздух), создаваемой нефитрированным точечным источником активности 1 Бк на расстоянии 1 м от него, равна 1 Гр/с. Ед. СГС: сантиметр в четвертой степени — секунда в минус второй степени — [см⁴ · с⁻²; см⁴ · с⁻²]. Размерн. в СИ, СГС — L⁴ T⁻². $1 \text{ м}^4 \cdot \text{с}^{-2} = 10^4 \text{ см}^4 \text{ X X с}^{-2}$. По ф-ле V.6.25 (разд. V.6) при $D = 1$ А/кг, $A = 1$ Бк, $r = 1$ м имеем $K = = 1 \text{ А} \cdot \text{м}^2 / (\text{Бк} \cdot \text{кг}) = 1 \text{ Кл} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}$ равен полной ионизационной гамма-постоянной, при к-рой мощность экспозиционной дозы, создаваемой нефитрированным точечным источником активностью 1 Бк на расстоянии 1 м от него, равна 1 А/кг. В этом случае ед. СГС собств. наимен. и обознач. не имеет. Размерн. в СИ — L² M⁻¹ TI, СГС — L^{7/2} M^{-1/2} T⁻¹. Устаревшая внесист. ед.: рентген-квадратный метр на кюри-час — [Р · м² / (Ки · ч); R · м² / (Ci · h)]. 1 Кл · м² / кг = 2,997925 · 10¹⁰ ед. СГС = 5,015 X X 10¹⁷ Р · м² / (Ки · ч); 1 Р · м² / (Ки · ч) = 1,93446 · 10⁻¹⁸ Кл · м² / кг.

Метрическая минута (секунда) — см. *метрический градус*.

Метрическая система мер — система мер, основанная на двух единицах: метре и килограмме. Во вт. пол. 18 в. в Европе насчитывалось до сотни футов разл. длины,

около полусотни разл. миль, свыше 120 разл. фунтов. В целях унификации мер в конце 18 в. была разработана М. с. м. В мае 1790 г. по постановлению Национального собрания Франции была создана комиссия, в к-рую вошли Лагранж, Лаплас, Монж, Кондорсе и др. Комиссия д. б. разработать систему мер, „основных на неизменном прототипе; взятом из природы, с тем, чтобы ее могли принять все нации“. На основании рекомендаций комиссии Национальное собрание Франции 30 марта 1791 г. постановило: 1) принять за основную *ед. длины* одну десяти миллионную часть четверти земного меридиана; 2) назначить две экспедиции во главе с учеными П. Ф. Мешеном и Ж. Б. Ж. Деламбром для проведения измерений дуги меридиана. Ед. длины получила наимен. „метр подлинный и окончательный (*metre vrai et définitif*)“. С 1792 г. по 1799 г. были проведены геодезические измерения дуги парижского меридиана. На основании этих измерений в 1799 г. был изготовлен механиком Ленуаром платиновый прототип метра в виде линейки шириной 25 см, толщиной около 4 мм с расстоянием между концами 1 м.

В качестве *ед. массы* была принята масса 0,001 м³ чистой воды при тем-ре ее наибольшей плотности (+4° С). Эта ед. была названа „килограммом“. Точнее, килограмм вводился как ед. веса, т. к. массу и вес в то время не различали. В течение 1791—1793 гг. были проведены точные измерения веса куб. дециметра дистиллированной воды. На основании этих измерений в 1799 г. был изготовлен платиновый прототип килограмма. Платиновые прототипы метра и килограмма были утверждены Национальным собранием Франции декретом от 10 декабря 1799 г. и переданы на хранение в национальный Архив Франции, получив названия „метр Архива“ и „килограмм Архива“. Последующие повторные вычисления нем. астронома Бесселя показали, что в 1/4 парижского меридиана содержится не 10000000, а 10000856 эталонных метров. Повторные тщательные измерения массы одного куб. дециметра дистиллированной воды при тем-ре +4° С показали, что эта масса приблизительно на 0,028 г менее массы прототипа Архива. В первой пол. 19 в. стало ясно, что при более точных измерениях могли получиться др. размеры основных ед., поэтому в 1872 г. Междунар. комиссией по прототипам М. с. м. было решено перейти от ед. длины и массы, основанных на естественных эталонах, к ед., основанным на условных прототипах. М. с. м. включала также *ед. площади* (ар, равный площади квадрата со сторонами 10 м), *объема* (стер, равный объему куба с ребром 1 м), *вместимости* для жидкостей и сыпучих тел (литр, равный объему куба с ребром 0,1 м). Были введены также приставки к единицам: мига, кило, гекто, дека, деци, санти и милли. Декретом от 10 декабря 1799 г. М. с. м. была принята в качестве обязательной во Франции. Однако внедрена она не была даже во Франции. Более того, Наполеон Бонапарт декретом от 12 февраля 1812 связал метр с туазом и тем самым нарушил десятичный принцип деления. Лишь законом от 4 июля 1837 г. М. с. м. в ее первоначальном виде была объявлена в качестве обязательной для применения во Франции с 1 января 1840 г. Только после этого распространение М. с. м. за пределы Франции стало сколь-нибудь реальным. В 1870 г. по инициативе Петербургской АН в г. Париже организована Междунар. комиссия, для рассмотрения вопросов введения М. с. м. в разных странах и изготовления новых прототипов метрических мер, а также их копий. Но работа комиссии была прервана франко-прусской войной 1870—1871 гг.. 20 мая 1875 г. представители 17 гос-в (России, Германии, США, Франции, Италии и др.) подписали в г. Париже Метрическую конвенцию, в соответствии с к-рой 1) устанавливались междунар. прототипы метра и килограмма; 2) создавались Международный комитет мер и весов (МКМВ) и Международное бюро мер и весов (МБМВ); 3) устанавливался созыв один раз в шесть лет Генеральных конференций по мерам и весам (ГКМВ). К 1899 г. было закончено изготовление 36 эталонов метра и 43 эталонов килограмма из платиноиридиевого сплава (90 % Pt, 10 % Ir) и их сличение. Состоявшаяся в 1889 г. в г. Париже I ГКМВ утвердила эталон метра № 6 и эталон

килограмма КЗ, как наиболее близкие к эталонам Архива, в качестве междунар. прототипов. Они были переданы на хранение МБМВ. Остальные образцы были распределены по жребью между гос-вами, подписавшими конвенцию. России достались копии метра № 11 и № 28 и копии килограмма № 12 и № 26. В России М. с. м. была допущена законом от 4 июля 1899 г. как факультативная наравне с национальными мерами. 14 сентября 1918 г. СНК РСФСР принял декрет, в соответствии с к-рым следовало осуществить переход к метрическим мерам в период с 1 января 1919 г. по 1 января 1924 г. В 1922 г. этот срок был продлен до 1 января 1927 г. В качестве эталона метра декретом была утверждена копия № 28 междунар. метра, а в качестве эталона килограмма — копия № 12 междунар. килограмма. В наст. время М. с. м. принята в подавляющем большинстве стран мира.

Метрическая система проб — см. *проба*.

Метрический градус — [град. . . g ; . . . g , gon] — внесистемная метрическая единица измерения плоского угла, равная 0,01 прямого угла. Допускается применять назв. град и гон (от греч. *gonia* — угол). М. г. делится на 100 метрических минут — [. . . c], к-рая в свою очередь делится на 100 метрических секунд — [. . . cc]. Иногда применяют обознач. [. . . c] — для градуса, [. . . cc] — для минуты и [. . . ccc] — для секунды. Метрические угловые ед. (градус, минута, секунда) были предложены одновременно с введением метрической системы мер в конце 18 в., но большого распространения на практике они не получили. В наст. время ед. допускается применять в геодезии $1^g = 0,01^L = 100^c = 10000^{cc} = \pi/200 = 1,570796 \cdot 10^{-2}$ рад = $= 2,50 \cdot 10^{-3}$ об = $0,9^\circ = 54' = 3240''$.

Метрический номер — см. *номер*.

Метрический сзбин — см. *сзбин*.

Метр-кандела — см. *метр-свеча*.

Метр квадратный — см. *квадратный метр*.

Метр-кельвин — см. разд. II.7 п. 33; разд. VI, п. 22.

Метр-кельвин на ватт — [м · К/Вт; м · К/W] — единица удельного термического (теплового) сопротивления в СИ. До 1967 г. (см. *кельвин*) ед. наз. метр-градус на ватт и обознач. [м · град/Вт; м · deg/W], а позднее — метр-градус Кельвина на ватт — [м · К/Вт; м · K/W]. По ф-ле V.2.29б (разд. V.2) $\rho = 1$ м · К/Вт. 1 м · К/Вт равен уд. термическому сопротивлению вещества, коэфф. теплопроводности к-рого равен 1 Вт / (м · К). Ед. можно опред. и иначе: 1 м · К/Вт равен уд. термическому сопротивлению вещества толщиной 1 м и площадью 1 м², термическое сопротивление к-рого равно 1 м² · К/Вт. Ед. СГС: сантиметр-секунда-кельвин на эрг — [см · с · К/эрг; см · s · K/erg]. Внесист. ед.: метр-градус Цельсия на ватт — [м · °C/Вт; м · °C/W]. Размерн. в СИ, СГС — L⁻¹ M⁻¹ T⁻³ θ. 1 м · К/Вт = 10⁻³ см · с · К/эрг = 1 м · °C/Вт.

Метр кубический — см. *кубический метр*.

Метр на вольт в квадрате — см. разд. II.7.

Метр на ньютон — см. разд. II.2, п. 48.

Метр на ом-квадратный миллиметр — см. *сиemens на метр*.

Метр на секунду в квадрате — [м/с²; m/s²] — единица ускорения (линейного) и ускорения свободного падения в СИ, МКГСС, МТС. По ф-ле V.1.10 (разд. V.1) при $\Delta v = 1$ м/с, $\Delta t = 1$ с имеем $a = 1$ м/с². 1 м/с² равен ускорению прямолинейного движения материальной точки, при к-ром ее скорость за 1 с изменяется на 1 м/с. Числ. значение *g* см. в разд. VI, п. 31. Ед. СГС: сантиметр на секунду в квадрате — [см/с²; cm/s²]. См. *Гал*. Размерн. в СИ, СГС, МКГСС и МТС — LT⁻². Устаревшая внесист. ед.: километр на час-секунду — [км/(ч · с); km/(h · s)]. 1 м/с² = 10² см/с² = = 3,60 км/(ч · с); 1 км/(ч · с) = 0,27778 м/с².

Метр ртутного столба — см. *миллиметр ртутного столба*.

Метр секунда на килограмм — см. *паскаль в минус первой степени — секунда в минус первой степени*.

Метр-свеча — [м · св; м · cd] — устаревшая внесист. ед. освещенности (см. разд. V, п. V.5.6); в наст. время ее следует наз. метр-кандела — [м · кд; м · cd]. Метр-свеча (метр-кандела) равна освещенности, создаваемой источником света силой в 1 св (1 кд) на перпендикулярной лучам поверхности, удаленной на 1 м от источника. Метр-свеча численно равна люксу. Британ. ед.: фут-кандела — [ft · cd]. $1 \text{ ft} \cdot \text{cd} = 0,3048 \text{ лк}$.

Механический ом, мехом — см. *ньютон-секунда на метр*.

Механический эквивалент рентгена — см. *физический эквивалент рентгена*.

Меш (от англ. mesh — петля сети, отверстие решета) — единица, характеризующая в плетеных проволочных ситах число отверстий, входящих на 1 кв. дюйм ($6,45 \text{ см}^2$). В мешах выражают крупность зернистых материалов. В СССР меш применяют редко. См. *шкала ситовая*.

Мешок (англ. Bad): 1) британская ед. вместимости сыпучих тел, равная 3 бу или $0,1091 \text{ м}^3$; 2) М. применяют также в качестве ед. массы, при этом значение ед. зависит от вида материала. Так, М. сахара и кофе вмещает 60 кг, хлопка — 80 кг; 3) русская мера вместимости сыпучих тел, равная 4 четверикам.

Микро. . . (от греч. mikros — малый, маленький) — [мк; μ] — приставка к наименованию ед. физ. величины для образования наимен. дольной ед., равной 10^{-6} от исходной. Приставка введена в 1870 г.. Пример: 1 мкА (микроампер) = 10^{-6} А .

Микрограмм — см. *килограмм и гамма*.

Микрометр в год — [мкм/год; $\mu\text{m}/\text{T}$] — внесистемная единица глубинного показателя коррозии. По фл. V.4.96 (разд. V.4) при $k = 1 \text{ мкг}/(\text{год} \cdot \text{м}^2)$, $\rho = 1 \text{ мкг}/\text{м}^3$ имеем $\Pi = 1 \text{ м}/\text{год} = 10^3 \text{ мкм}/\text{год}$. Микрометр в год равен глубинному показателю коррозии, при к-рой глубина коррозии, образующейся за год, равна 1 мкм. Применяют также внесист. ед.: миллиметр в год — [мм/год; mm/T]. Ед. СИ: метр в секунду — [м/с; m/s]. $1 \text{ мкм}/\text{год} = 10^3 \text{ мм}/\text{год} = 3,169 \cdot 10^{-8} \text{ м}/\text{с}$. См. *шкала десятибальная*.

Микромикро — см. *пико*.

Микромикрон, микромиллиметр, микрон — см. *метр*.

Микромикрофарада — см. *фарада*.

Мил, миль — см. разд. IV. 1.

Мил квадратный, круговой — см. разд. IV.2.

Милли. . . (от лат. mille — тысяча) — [м; m] — приставка к наимен. ед. физ. величины для образования наимен. ед., равной 10^{-3} от исходной. Приставка была принята при введении метрической системы мер. Пример: 1 мВт (милливатт) = 10^{-3} Вт .

Миллибар — [мбар; mbar], мб; mB ; 1) в метеорологии самостоятельная единица атмосферного давления воздуха, а также его абс. влажности (см. ф-лу V.2.68 в разд. V.2), равная давлению в 1000 дин/см² или 100 Па; 2) в акустике дольная ед. давления, равная 10^{-3} бар или 10^{-4} Па. См. *бар*; 3) иногда в технике давление, близкое к 0,001 атмосферного. $1 \text{ мб} = 1,013 \cdot 10^{-3} \text{ атм} = 1,02642 \cdot 10^5 \text{ Па}$.

Миллиграмм-процент — [мг · %; $\text{mg} \cdot \%$] — внесистемная единица относительной величины. М.-п. соответствует отношению двух одноименных величин, равному 10^{-5} ; $1 \text{ мг} \cdot \% = 10 \text{ млн}^{-1} = 10^{-2} \text{ ‰} = 10^{-3} \% = 1^{\circ}/\text{‰}$.

Миллиграмм-эквивалент — см. *грамм-эквивалент и моль*.

Миллиграмм-эквивалент на килограмм (литр) — см. *моль на килограмм*.

Миллиграмм-эквивалент радия — [мг-экв радия; mg Ra , Г] — единица радиевого гамма-эквивалента радиоактивного источника (см. разд. V.6 п. V.6.26). Радиевый гамма-эквивалент и ед. его измерения М. э. р. были введены в 1910 г. комиссией по радиоакт. эталонам для измерения кол-ва радия в радиоакт. препаратах по его γ -излучению. При опред. Р. г.-э. сравнивали гамма-излучение контролируемого препарата радия и опред. массы чистого радия при тождественных условиях измерения. В соответствии с ОСТ ВКС 7159 М.-э. р. опред. как интенсивность γ -излучения 1 мг радия основ-

ного эталона радия СССР. В дальнейшем Р. г.-э. и ед. его измерения стали применять для характеристики любых источников γ -излучения. При этом понятие гамма-эквивалента и его ед. изменились. Гамма-эквивалентом любого радиоактивного препарата стали наз. кол-во радия, γ -излучение к-рого создает в данных условиях измерения такое же ионизационное действие, как и γ -излучение данного препарата. Согласно ГОСТ 8848—58 М.-э. р. равен гамма-эквиваленту радиоакт. препарата, γ -излучение к-рого при данной фильтрации, при тождественных условиях измерения, создает такую же мощность дозы, что и γ -излучение одного миллиграмма радия госуд. эталона радия СССР при платиновом фильтре толщиной 0,5 мм. Результаты опред. гамма-эквивалента в М.-э. р. зависят от спектр. чувствительности примененного измерительного устройства, его формы, размеров, материалов детектора, условий опыта и от предварительной фильтрации γ -излучения. Отсюда следует, что гамма-эквивалент характеризует действие γ -излучения только в тех условиях опыта, к-рые были при его опред. Поэтому трудно оценить действие γ -излучения этого же препарата в любых др. условиях. Следовательно, М.-э. р. явл. условной единицей. По этой причине в ГОСТ 8848—63 применение Р. г.-э. и М.-э. р. не было предусмотрено. Экспериментально установлено, что 1 мг радия, находящийся в равновесии с короткоживущими продуктами распада и заключенный в платиновый фильтр толщиной 0,5 мм, создает на расстоянии 1 см мощность физ. дозы 8,4 Р/ч (или на расстоянии 1 м — мощность 0,84 мР/ч). Т. о., 1 мг-эке радия соответствует гамма-активности любого препарата радиоакт. вещества, точечный источник к-рого создает на расстоянии 1 см мощность физ. дозы 8,4 Р/ч (или на расстоянии 1 м — мощность 0,84 мР/ч). Иногда применяли килограмм-(грамм)-эквивалент радия [кг-эке-радия; kg Ra], [г-эке радия; g Ra]. В наст. время Р. г.-э. и его ед. применять не допускается.

Миллиметр — см. метр и разд. IV.1.

Миллиметр в год — см. *микрометр в год*.

Миллиметр водяного столба — [мм вод. ст., мм H₂O; mm H₂O] — устаревшая внесист. ед. давления, равная гидростатическому давлению столба воды высотой 1 мм на плоское основание при +4 °С. Ед. применяли в напорометрах и тягонапорометрах, при измерении давления в топочных устройствах, в водяных манометрах. Кратные ед.: метр (сантиметр) водяного столба — [м вод. ст., м H₂O; m H₂O], [см вод. ст., см H₂O; cm H₂O]. 1 мм вод. ст. = 10⁻³ м вод. ст. = 0,1 см вод. ст. = = 1 кгс/м² = 9,80665 Па = 98,0665 дин/см² = 7,67841 · 10⁻² м рт. ст.

Миллиметр ртутного столба — [мм рт. ст., мм Hg; mm Hg] — устаревшая внесист. ед. давления, равная гидростатическому давлению столба ртути высотой 1 мм на плоское основание при 0 °С. Ед. применяли для измерения атм. давления, упругости паров, малых давлений и т. п. Комиссией по стандартизации при амер. вакуумном обществе было предложено наимен. „торр (torr)“ в честь итал. ученого Э. Торричели (1608—1647 гг., Е. Torricelli), но официально узаконено оно не было. Кратные ед: метр (сантиметр) ртутного столба — [м рт. ст., м Hg; m Hg], [см рт. с., см Hg; cm Hg]. 1 мм рт. ст. = 10⁻³ м рт. ст. = 0,1 см рт. ст. = 133,322 Па = 1,33322 X X 10⁻³ бар = 1,31579 · 10⁻³ атм = 1,35951 · 10⁻³ ат (кгс/см²) = 13,5951 мм вод. ст.

Миллимикрон — см. *нано*.

Миллимикрон — см. *метр*.

Миллионная доля (часть) — [млн⁻¹; ppm] — внесистемная единица относительной величины. М. д. соответствует отношению двух одноименных величин, равному 10⁻⁶. Ед. допускается применять наравне с ед. СИ. 1 млн⁻¹ = 10⁻⁴ ‰ = 0,1 ‰/‰ = = 10⁻³ ‰/‰.

Мильтер — см. разд. IV.4.

Миля — внесистемная единица длины. Наимен. миля (англ. mile) происходит от лат. *mīlia passum*, означающего „тысяча шагов“. В Др. Риме милю опред. как „тысячу двойных шагов вооруженного римского воина (легионера)“. Она равня-

лась 1481 м. Позднее римская миля была приравнена 1483,5 м. В ср. века в странах Европы применяли не совпадающие по величине национальные мили. В России до введения метрических мер применяли милю, равную 7 верстам или 7467,60 м. В наст. время применяют след. мили: 1) международная морская миля (mile nautical) — [м. миля; лат. *mi*le], равная длине одной минуты земного сфероида на широте $44,5^\circ$. Ед. установлена в 1929 г. Междунар. гидрогеографической конференцией и применяется в большинстве стран, в т. ч. в СССР. В наст. время ее допускается применять в навигации до принятия междунар. соглашения об ее изъятии. 1 м. миля = $1,852 \times 10^3$ м = 1,852 км; 2) сухопутная (уставная, статутная, законная) М. (Statute mile) — [ст. *mi*, *mi*] — применяется в англоязычных странах. 1 st. *mi* = 1760 yd = = 5280 ft = 1609,344 м; 3) старая шотландская М. (1807,293 м), ирландская М. (2300,684 м), лондонская М. (5000 ft = 1523,684 м), британская морская М., иначе наз. стандартной морской или адмиралтейской М. (1853,184 м), применяются в Великобритании и др. странах; 4) экваториальная М., равная длине 1' дуги экватора (1855,1 м), и географическая или немецкая М., равная длине 4' дуги экватора (7420,4 м), применяются в навигации; 5) применяют также национальные мили: США (морская) — 1853,249 м, ГДР — 9062 м, ФРГ — 7533 м, Нидерланды — 1000 м, Швеция — 10000 м и др.

Миним — см. разд. IV.3.

Минута звездная — см. час звездный.

Минута метрическая — см. метрический градус.

Минута в минус первой степени — см. секунда в минус первой степени, беккерель, оборот в секунду (минуту).

Минута (среднесолнечная) — [мин; *min*] — внесистемная единица времени, применяемая на практике; явл. кратной по отношению к секунде и дольной по отношению к часу. О происхождении наимен. См. минута (угловая). В наст. время ед. допускается применять наравне с ед. СИ, но без применения приставок. 1 мин = 60 с = = $1,66667 \cdot 10^{-2}$ ч = 1,02273791 мин (звездный). См. час.

Минута (угловая) — [. . . ; . . . '] — внесистемная единица плоского угла, равная 1/60 градуса (углового). Наимен. „минута (нем. *Minuta*) происходит от лат. *minutus*, означающего „маленький, мелкий“. Ранее к этому названию добавляли лат. слова: *prima* — первая, *secunda* — вторая, *tertia* — третья, *quarte* — четвертая и т. д. Каждая последующая ед. составляла 1/60 часть предыдущей. *Minuta prima* (минута первая) соответствует нынешней минуте, *minuta secunda* (минута вторая) — нынешней секунде, последующие ед. в наст. время не применяют. В наст. время минуту допускается применять наравне с ед. СИ, но без применения приставок. $1' = 0,016667^\circ = = 60'' = 2,908882 \cdot 10^{-4}$ рад = $4,633 \cdot 10^{-5}$ об = 0,01851859 г.

Минута (угловая)

— в секунду — см. радиан в секунду

на секунду в квадрате — см. радиан на секунду в квадрате.

Мириа . . . — [мр; M] — приставка к наименованию ед. физ. величины для образования кратной ед., равной 10^4 от исходной. Приставка была принята при введении метрической системы мер. В наст. время приставка не употребляется.

Мо — см. сименс.

Моль — [моль; *mol*], (*mole*) — единица количества вещества в СИ, СГС; относится к числу основных ед.; размерн. обознач. символом N. Слово „моль“ происходит от лат. *moles*, означающего „количество, масса или счетное множество“. Последнее понятие наиболее точно выражает современное понимание моля. В качестве ед. кол-ва вещества моль был принят в 1971 г. и опред. след. образом: моль равен кол-ву вещества системы, содержащей столько же структурных элементов, сколько содержится атомов в изотопе углерода-12 массой 0,012 кг. При применении моля структурные элементы д. б. специфицированы и м. б. атомами, молекулами, ионами, эл-нами и др.

частицами или специфицированными группами частиц. Моль широко используется при теоретических и практ. расчетах в мол. физике, химии, хим. технологии, термодинамике, теплотехнике и т. д. Применение моля позволило унифицировать формулы записи многих ур-ний, в частности, ур-ния состояния идеального газа. Все мол. величины непосредственно не измеряются, а вычисляются, поэтому эталона для воспроизведения моля не существует. Кратные и дольные ед.: киломоль — [кмоль; kmol], тонномоль — [тмоль; tmol], микромоль — [мкмоль; μmol], миллимоль — [ммоль; mmol]. Устаревшие наимен. кратных ед.: килограмм (тонна)-молекула. До 1971 г моль (грамм-моль, грамм-молекула) явл. ед. массы, индивидуальной для каждого вещества и опред. как масса вещества в граммах численно равная его относительной мол. массе (мол. весу — см. ф-лу V.2.5 в разд. V.2). При выражении мол. величин в СИ до 1971 г. применяли киломоль. В наст. время вместо грамм-атома, грамм-моля, грамм-иона, грамм-эквивалента следует применять моль, либо кратные и дольные от него ед. 1 моль = 10^{-3} кмоль = 10^{-6} тмоль = 10^3 ммоль = 10^6 мкмоль.

Моль в минус первой степени — см. разд. II.3, п. 52, разд. VI, п. 32

Моль в секунду — см. разд. II.3, п. 6.

Моль в секунду на кубический метр — [моль/(с · м³); mol/(s · m³)] — единица скорости химической реакции в СИ. Применяют также наимен. моль на кубический метр-секунду. По ф-ле V.2.61 (разд. V.2) $\nu = 1$ моль/(с · м³). 1 моль/(с · м³) равен средней скорости одномолекулярной хим. реакции, при к-рой за время 1 с мол. концентрация исходного вещества в растворе изменяется на 1 моль/м³. Ед. СГС: моль в секунду на куб. сантиметр — [моль/(с · см³); mol/(s · cm³)]. Размерн. в СИ, СГС — L⁻³ T⁻¹ N. Кратная ед.: киломоль в секунду на куб. метр — [кмоль/(с · м³); kmol/(s · m³)]. 1 моль/(с · м³) = 10^{-3} кмоль/(с · м³) = 10^{-3} моль/(с · см³).

Моль на квадратный метр — см. разд. II.3, п. 61.

Моль на килограмм — [моль/кг; mol/kg] — единица молярности раствора компонента, удельной адсорбции, ионной силы раствора в СИ. До 1971 г. (см. моль) в качестве ед. указанных величин в СИ применяли киломоль на килограмм — [кмоль/кг; kmol/kg]. В наст. время эту ед. рекоменд. применять в качестве кратной ед., а в качестве дольной ед. — миллимоль на килограмм — [ммоль/кг; mmol/kg]: 1) по ф-ле V.2.58 (разд. V.2) при $\nu = 1$ моль, $m = 1$ кг имеем $m_B = 1$ моль/кг. 1 моль/кг равен молярности раствора, в 1 кг к-рого содержится 1 моль растворенного вещества; 2) 1 моль/кг равен удельной адсорбции, при к-рой вещество массой 1 кг адсорбирует др. вещество в кол-ве 1 моль; 3) по ф-ле V.4.50 (разд. V.4) при $C_i = 1$ моль/кг, $Z_i = 1$, $n = 2$ имеем $I = 1$ моль/кг. 1 моль/кг равен ионной силе раствора, в к-ром присутствуют одновалентные ионы двух типов с молярными концентрациями 1 моль/кг. 4) моль на килограмм до введения ГОСТ 6055–86 явл. в СИ ед. жесткости воды — см. моль на кубический метр. На практике удобнее дольные ед.: миллимоль (микромоль) на килограмм — [ммоль/кг; mmol/kg], [мкмоль/кг; $\mu\text{mol/kg}$]. До 1986 г. было справедливо определение, 1 ммоль/кг равен жесткости воды, в 1 кг к-рой содержится 1 ммоль кальция или магния, т. е. 20,04 мг Ca²⁺ или 12,16 мг Mg²⁺. Ранее применяли ед.: миллиграмм (микрограмм)-эквивалент на килограмм (литр) — [мг-экв/кг; mg-equiv/kg], [мг-экв/л; mg-equiv/l] и т. д. 1 мг-экв/кг = 1 мг-экв/л = 10^3 мкг-экв/кг = 10^3 мкг-экв/л = 1 ммоль/кг. Ед. СГС тех же величин: моль на грамм — [моль/г; mol/g]. Размерн. в СИ, СГС — M⁻¹ N. 1 моль/кг = 10^{-3} моль/г = 10^{-3} кмоль/кг = 10^3 ммоль/кг = 10^6 мкмоль/кг.

Моль на кубический метр — [моль/м³; mol/m³] — единица молярной концентрации (молярности компонента, концентрации количества вещества компонента), ионного эквивалента концентрации компонента и жесткости воды в СИ. До 1971 г. (см. моль) в качестве ед. СИ применяли киломоль на куб. метр — [кмоль/м³; kmol/m³]. В наст. время киломоль на куб. метр явл. кратной ед.: 1) по ф-ле V.2.586 (разд. V.2) при $\nu = 1$ моль, $V = 1$ м³ имеем $C_B = 1$ моль/м³. 1 моль/м³ равен молярной концентрации компо-

нента В в растворе, при к-рой в объеме раствора 1 м^3 содержится кол-во растворенного вещества компонента В в 1 моль; 2) в соответствии с ГОСТ 6055–86 моль на кубический метр явл. в СИ ед. жесткости (см. ф-лу V.2.65 в разд. V.2) и опред. след. образом: 1 моль/м^3 соответствует массовой концентрации эквивалентов ионов кальция ($1/2 \text{ Ca}^{2+}$) $20,04 \text{ г/м}^3$ и ионов магния ($1/2 \text{ Mg}^{2+}$) $12,153 \text{ г/м}^3$. До введения ГОСТ 6055–86 ед. жесткости воды в СИ явл. моль на килограмм. Числовое значение жесткости, выраженное в молях на куб. метр равно числовому значению жесткости, выраженному в миллимолях на килограмм и миллиграмм-эквивалентах на литр. См. градус жесткости воды; 3) по ф-ле V.4.58 при $C_B = 1 \text{ моль/м}^3$, $n = 1$ имеем $C_n = 1 \text{ моль/м}^3$. Ед. СГС: моль на куб. сантиметр — [моль/см³; mol/cm³]. Размерн. в СИ, СГС — L^{-3} . N. Внесистемные ед.: моль на куб. дециметр (литр) — [моль/дм³; mol/dm³], [моль/л; mol/l]. В химии применяют понятие молярности раствора (см. ф-лу V.2.58 в разд. V.2). Молярность измеряют в молях на литр. $1 \text{ моль/м}^3 = 10^{-6} \text{ моль/см}^3 = 10^3 \text{ моль/дм}^3 = 10^3 \text{ моль/л} = 10^{-3} \text{ кмоль/м}^3$; 4) ранее применяли понятия эквивалентной концентрации и нормальности раствора (см. ф-лы V.2.58в, V.2.58е в разд. V.2). Ед. эквивалентной концентрации в СИ явл. килограмм-эквивалент (килоэквивалент) на куб. метр — [кг-экв/м³; к-экв/м³; kg-equ/m³]. 1 кг-экв/м^3 равен эквивалентной концентрации, при к-рой в 1 м^3 растворителя содержится 1 кг-экв растворенного вещества. Ед. нормальности в СИ явл. грамм-эквивалент на литр — [г-экв/л; g-equ/l].

Молярный магнетон — см. *магнетон*.

Морская миля — см. *миля*.

Морская сажень — см. *сажень*.

Моток — см. разд. IV.1.

Нано . . . (от лат. nanos — карлик) — [н; п] — приставка к наименованию ед. физ. величины для образования наимен. дольной ед., равной 10^{-9} от исходной. До 1967 г. приставку наз. миллимикро и обознач. [ммк; мμ]. Пример: 1 нм (нанометр) = 10^{-9} м ; 1 нг (нанোগрам) = $10^{-9} \text{ г} = 10^{-12} \text{ кг}$.

Нат (натуральный логарифм равновероятных возможностей) — единица количества информации. Если данная вероятность определяется из возможного числа n равновероятных событий, то мера этой информации в натах опред. по ф-ле: $N_{\text{нат}} = \ln n$. Очевидно, что $N_{\text{нат}} = N_{\text{бит}} \cdot \ln 2 = 0,693 \cdot N_{\text{бит}}$.

$n \nu$ — см. *секунда в минус первой степени — метр в минус второй степени*.

$n \nu l$ — см. *метр в минус второй степени*.

Нед — [нед; —] — внесистемная ед. экспозиционной дозы нейтронного излучения. Название образовано сокращением выражения „нейтронная единица дозы“. Нед равен экспозиц. дозе нейтронного излучения, при к-рой в 1 кг тканезквивалентного газа образуются ионы, несущие электр. заряд в 1 ед. заряда СГС каждого знака. $1 \text{ нед} = 3,33564 \cdot 10^{-10} \text{ Кл/кг}$. Иногда нед опред. след. образом: Нед равен экспозиц. дозе нейтронного излучения, при к-рой в 1 кг тканезквивалентного газа образуются ионы, несущие электр. заряд в 1 Кл каждого знака. В этом случае: $1 \text{ нед} = 1 \text{ Кл/кг}$. В качестве тканезквивалентного газа применяется смесь газов, в к-рой концентрация водорода и азота равны их концентрациям в мягкой ткани человека. В наст. время применять ед. не допускается. В качестве ед. экспозиц. дозы нейтронного излучения следует использовать ед. СИ: кулон на килограмм; 2) см. *неделя*.

Нед в секунду — см. *ампер на килограмм*.

Неделя — [нед; —] — внесистемная единица времени, равная промежутку времени в 7 сут (среднесолнечных). $1 \text{ нед} = 7 \text{ сут} = 168 \text{ ч} = 1,0080 \cdot 10^4 \text{ мин} = 6,0480 \times 10^5 \text{ с}$. Семидневную Н. впервые ввели в Др. Вавилоне. По-видимому, это связано с изменением фаз Луны, а также почитанием в древности числа семь. В Римской империи семидневная Н. была введена в 321 г., а на Руси — в 10 в. (см. *календарь*) . .

Нейл — см. разд. VI.1.

Нейтрон в секунду — см. *секунда в минус первой степени*

— на квадратный метр (сантиметр) — см. *секунда в минус первой степени — метр в минус второй степени.*

— на кубический метр (сантиметр) — см. *секунда в минус первой степени — метр в минус третьей степени.*

Нейтрон на кубический метр (сантиметр) — см. *метр в минус третьей степени.*

Непер — [Нп; Np], (Неп, неп, нп; Nер, п) — единица логарифмической величины. Н. применяют для измерения разности уровней одноименных силовых величин (звукового давления, силы тока, напряжения и т. п.) или энергет. величин (энергии, плотности энергии и т. п.). Ед. названа в честь шотланд. математика Дж. Непера (Нейпира) (1550—1617 гг.), J. Napier). Для силовых величин $1 \text{ Н} = \ln(F_2/F_1)$ при $F_2/F_1 = e$. Отношение силовых величин в Н. опред. по ф-ле: $N = 0,5 \cdot \ln(F_2/F_1)$. В случае электр. величин д. б. обеспечено равенство сопротивлений нагрузки. Для энергет. величин $1 \text{ Н} = 0,5 \cdot \ln(P_2/P_1)$ при $P_2/P_1 = e$. Отношение энергет. величин в Н. опред. по ф-ле: $N = 0,5 \cdot \ln(P_2/P_1)$. В неперах выражают также конкретные (абс.) значения физ. величин. При этом за условный нулевой уровень, как и для децибел, обычно принимают мощность в 1 мВт, рассеиваемую на сопротивлении 600 Ом (реже 150 Ом), что соответствует напряжению 0,755 В и току 1,29 мА. В акустике Н. применяют для измерения разности уровней мощности и звукового давления. Действия с Н. те же, что и с логарифмами (см. *децибел*). Для практ. применения Н. менее удобен, чем децибел, т. к. Н. слишком крупная ед. и не связан с десятичной системой счисления. Соотношение между Н. и децибелами: $1 \text{ Нп} = 8,686 \text{ дБ}$ (силовые величины), $1 \text{ Нп} = 4,343 \text{ дБ}$ (энергет. величины). В наст. время Н. допускается применять до принятия спец. междунар. соглашения об его изъятии.

Непер на сантиметр — см. *децибел на метр.*

Нит — см. *кандела на квадратный метр.*

Ной — внесистемная единица измерения уровня шума. Предложена амер. ученым Крайтером. Он учел индивидуальность восприятия различными людьми звука данной частоты и громкости и усреднил эти данные. За один ной принята шумность равномерного шума в полосе частот 910—1090 Гц при уровне звукового давления 40 дБ. В наст. время система Крайтера принята в ряде западных стран. Нои сходны с сонами: рост шумности вдвое соответствует росту уровня воспринимаемого шума на 10 PN дБ, т. е. 2 ной = 50 PN дБ, 4 ной = 60 PN дБ и т. д. Перевод уровня шума, выраженного в ноях, в децибелы осуществляется с помощью пересчетных таблиц.

Уровень воспринимаемого шума выражают в PN дБ, PN dB (читается: пэ-эн децибел) или иначе ВШдБ, а эффективный уровень воспринимаемого шума — в EPNdБ, EPNdB (читается: е-пэ-эн децибел). В последнем случае учитывается характер воздействующего шума: частотный состав, дискретные составляющие в его спектре, а также продолжительность шумового воздействия. Расчет уровней ведется по специальной методике.

Номер (в обувном производстве) характеризует размер обуви. В применяемой ныне в СССР метрической системе за номер обуви принимается длина стопы, выраженная в сантиметрах. Ранее размер обуви выражали в штихмассовой системе. 1 штих-масс равен 2/3 см. Напр., 42 номер обуви в штихмассовой системе означал, что длина стельки обуви равна 42 штихмасса (28 см).

Номер (в текстильном производстве) характеризует толщину текстильных материалов (волокон, полуфабрикатов, нитей и т. п.). Номер опред. по ф-ле $N = l/m$, где l — длина материала; m — масса материала. Ранее под m подразумевали вес. Номер обратно пропорционален площади поперечного сечения материала. В СССР с 1949 г. применяется метрическая система нумерации, в к-рой за ед. длины принят 1 м, а за ед. массы — 1 г. За рубежом применяют и др. системы нумерации. См. *текс* и *тутр*.

Нонпарель — см. *квадрат*.

Нормальный кубический метр — см. *кубический метр*.

Ньютон — [Н; N]. (н) — единица силы, в т. ч. силы тяжести, веса груза подъемной или подъемной силы. Ед. названа в честь англ. ученого И. Ньютона (1642—1727 гг., I. Newton); предложена журналом амер. общества инженеров-электриков. По ф-ле V.1.36 (разд. V.1) при $m = 1$ кг, $a = 1$ м/с² имеем $F = 1$ кг · м/с² = 1 Н. Ньютон равен силе, к-рая сообщает телу с постоянной массой 1 кг ускорение 1 м/с² в направлении действия силы. См. также ф-лы V.1.37, V.1.38 (разд. V.1). К применению рекоменд. кратные ед.: меганьютон — [МН; MN], килоньютон — [кН; kN] и дольные ед.: миллиньютон — [мН; mN], микроньютон — [мкН; μN]. Ед. СГС, СГСЭ, СГСМ: дина (от греч. *dynamis* — сила) — [дин; dyn]. Наимен. принято 1 МКЭ (1881 г.). В СССР была узаконена единица в 1961 г., но уже до этого широко применялась. Размерн. в СИ, СГС — $L M T^{-2}$: 1 Н = 10⁵ дин = 10⁻⁶ МН = 10⁻³ кН = 10³ мН = 10⁶ мкН = 0,101972 кгс.

Ньютон — квадратный метр на ампер — [Н · м²/А; N · m²/A] — единица магнитного момента диполя (кулоновского) в СИ. По ф-ле V.4.63 (разд. V.4) при $m = 1$ Дж/А, $l = 1$ м имеем $j = 1$ Дж м/А = 1 Вб · м = 1 Н · м²/А. В ГОСТ 8.417—81 (СТ СЭВ 1052—78) приведены обе ед. (Н · м²/А и Вб · м) как равноправные. 1 Н X X м²/А (1 Вб · м) равен магн. моменту диполя, точечные магн. заряды к-рого равные каждый 1 Вб расположены на расстоянии 1 м один от другого. Ед. СГС, СГСМ нередко наз. эрг на гаусс — [эрг/Гс; erg/Gs], либо гаусс-кубический сантиметр — [Гс · см³; Gs · cm³], однако узаконены наимен. не были. Ед. СГСЭ собств. наимен. и обознач. не имеем. Размерн. в СИ — $L^3 M T^{-2} I^{-1}$; СГС, СГСМ — $L^{5/2} M^{1/2} T^{-1}$; СГСЭ — $L^{3/2} M^{1/2}$. 1 Н · м²/А = 1 Вб · м = 2,5654 · 10⁻² ед. СГСЭ = 7,95775 · 10⁸ Гс · см³; 1 Гс · см³ = 1,25664 · 10⁻⁹ Вб/м = 3,33564 · 10⁻¹¹ ед. СГСЭ.

Ньютон-метр — [Н · м; N · m] — единица момента силы, момента пары сил, вращающего (крутящего) момента, изгибающего момента в СИ. По ф-ле V.1.42 (разд. V.1) при $F = 1$ Н, $h = 1$ м имеем $M = 1$ Н · м. 1 Н · м равен моменту силы в 1 Н относительно точки (полюса) или оси, расположенной на расстоянии 1 м от линии действия силы. Ед. момента пары сил, вращающего и изгибающего моментов устанавливается по ф-лам V.1.43 — V.1.45 (разд. V.1) соответственно. По ф-ле V.1.44 (разд. V.1) при $F = 1$ Н, $h = 1$ м имеем $M = 1$ Н · м. С др. стороны, полагая $P = 1$ Вт, $\omega = 1$ рад/с имеем $M = 1$ Вт · с/рад = 1 Дж/рад = 1 Н · м/рад. Общепринятой ед. вращающего момента явл. ньютон-метр, но иногда применяют и ньютон-метр (джоуль) на радиан — [Н · м/рад; N · m/rad], [Дж/рад; J/rad]. К применению рекоменд. кратные и дольные ед.: меганьютон (килоньютон, миллиньютон, микроньютон)-метр — [МН · м; MN · m], [кН · м; kN · m], [мН · м; mN · m], [мкН · м; μN · m]. Ед. СГС: дина-сантиметр — [дин · см; dyn · cm], ед. МГКСС (устар.): килограмм-сила-метр — [кгс · м; kgf · m], ед. МТС (устар.): стен-метр — [сн · м; sp · m]. Размерн. в СИ, СГС, МТС — $L^2 M T^{-2}$, МГКСС — LF. Устаревшие внесист. ед.: грамм-сила-сантиметр — [гс · см; gf · cm], тонна-сила-метр — [тс · м; tf · m]. 1 Н · м = 10⁶ МН · м = 10³ кН · м = 10³ мН · м = 10⁶ мкН · м = 10⁷ дин · см = 0,101972 кгс · м = 10⁻³ сн · м; 1 кгс · м = 10³ тс · м = 10⁵ гс · см = 9,80665 Н · м. См. *джоуль*.

Ньютон-метр в квадрате на килограмм в квадрате — [Н · м²/кг²; N · m²/kg²] — единица гравитационной постоянной в СИ. По ф-ле V.1.76 (разд. V.1) при $F = 1$ Н, $r = 1$ м, $m_1 = m_2 = 1$ кг имеем 1 ед. $\gamma = 1$ Н · м²/кг². Гравитационная постоянная численно равна силе взаимного тяготения двух материальных точек массой по 1 кг каждая, расстояние между к-рыми равно 1 м. Числ. значение γ см. в разд. VI, п. 16. Ед. СГС: дина-сантиметр в квадрате — на грамм в квадрате — [дин см²/г²; dyn X X cm²/g²]. 1 Н · м²/кг² = 10³ дин · см²/г².

Ньютон-метр на килограмм — см. *джоуль на килограмм* и разд. II.2, п. 54.

Ньютон-метр на метр — см. разд. II.2, п. 50.

Ньютон-метр на радиан — $[Н \cdot м/рад; N \cdot м/рад]$ — единица жесткости тела при кручении и изгибе в СИ. По ф-ле V.1.61 (разд. V.1) при $M_k = 1 Н \cdot м$, $\varphi = 1$ рад имеем $k = 1 Н \cdot м/рад$. $1 Н \cdot м/рад$ равен жесткости тела, подвергнутого деформации кручения на угол 1 рад при моменте кручения $1 Н \cdot м$. Ед. СГС: дина-сантиметр на радиан — $[дин \cdot см/рад; дун \cdot см/рад]$, ед. МКГСС (устар.): килограмм-сила-метр на радиан — $[кгс \cdot м/рад; kgf \cdot м/рад]$. Размерн. в СИ, СГС — L^2MT^{-2} , МКГСС — LF . $1 Н \cdot м/рад = 10^7$ дин · см/рад = $0,101972$ кгс · м/рад; 1 кгс · м/рад = $9,80665$ Н · м/рад.

Ньютон-метр-секунда — $[Н \cdot м \cdot с; N \cdot м \cdot с]$ — единица импульса момента силы в СИ. По ф-ле V.1.46 (разд. V.1) при $M = 1 Н \cdot м$, $t = 1$ с имеем $L = 1 Н \cdot м \cdot с$. $1 Н \cdot м \cdot с$ есть импульс момента силы, равного $1 Н \cdot м$, действующего в течение 1 с. Ед. СГС: дина-сантиметр-секунда — $[дин \cdot см \cdot с; дун \cdot см \cdot с]$, ед. МКГСС (устар.): килограмм-сила-метр-секунда — $[кгс \cdot м \cdot с; kgf \cdot м \cdot с]$, ед. МТС (устар.): стен-метр-секунда — $[сн \cdot м \cdot с; sn \cdot м \cdot с]$. Размерн. в СИ, СГС, МТС — L^2MT^{-1} , МКГСС — LFT . Устаревшие внесист. ед.: грамм-сила-сантиметр-секунда — $[гс \cdot см \cdot с; gf \cdot см \cdot с]$, тонна-сила-метр-секунда — $[тс \cdot м \cdot с; tf \cdot м \cdot с]$. $1 Н \cdot м \cdot с = 10^7$ дин · см · с = 10^3 сн · м · с = $0,101972$ кгс · м · с; 1 кгс · м · с = $9,80665$ Н · м · с = 10^5 тс · м · с = 10^3 тс · м · с.

Ньютон на квадратный метр (миллиметр) — см. *паскаль*.

Ньютон на килограмм — см. разд. II.2, п. 62.

Ньютон на кубический метр — см. разд. II.2, п. 36.

Ньютон на кулон — см. *вольт на метр*.

Ньютон на метр — $[Н/м; N/m]$ — единица линейной силы, интенсивности распределенной нагрузки, жесткости (коэфф. жесткости) тела при растяжении и изгибе, поверхностного натяжения (коэфф. поверхностного натяжения), упругости акустической системы, силовой постоянной колебательного спектра молекулы в СИ: 1) по ф-ле V.1.40 (разд. V.1) при $F = 1 Н$, $l = 1$ м имеем $f = 1 Н/м$. $1 Н/м$ равен интенсивности распределенной нагрузки (линейной силе), при к-рой сила в $1 Н$ равномерно распределена вдоль тела (стержня, бруса и т.п.) длиной $1 м$; 2) по ф-ле V.1.51 (разд. V.1) $k = 1 Н/м$. $1 Н/м$ равен жесткости тела, в к-ром возникает упругая сила в $1 Н$ при абс. удлинении (сжатии) этого тела на $1 м$; 3) по ф-ле V.2.49б (разд. V.2) $\sigma = 1 Н/м$. $1 Н/м$ равен поверхностному натяжению, создаваемому силой $1 Н$, приложенной к участку контура свободной поверхности длиной $1 м$ и действующей нормально к контуру и по касательной к поверхности жидкости. По ф-ле V.2.49а (разд. V.2) при $A = 1 Дж$, $\Delta S = 1 м^2$ имеем $\sigma = 1 Дж/м^2 = 1 Н/м = 1 кг \cdot м / (с^2 \cdot м) = 1 кг/с^2$. В лит-ре иногда применяют наимен. джоуль на кв. метр — $[Дж/м^2; J/m^2]$ и килограмм на секунду в квадрате — $[кг/с^2; kg/s^2]$, однако общепринятой ед. в СИ явл. ньютон на метр. К применению рекоменд. дольная ед.: миллиньютон на метр — $[мН/м; mN/m]$; 4) по ф-ле V.1.51 (разд. V.1) $k = 1 Н/м$. $1 Н/м$ равен упругости (коэфф. упругости) акустической системы в точке, к-рая под действием нагрузки (силы) в $1 Н$ перемещается на $1 м$ в направлении действия этой силы; 5) по ф-ле V.6.41 (разд. V.6) $k = 1 Н/м$. Ед. СГС тех же величин: дина на сантиметр — $[дин/см; дун/см]$. Ед. поверхн. натяжения СГС наз. также эрг на кв. сантиметр — $[эрг/см^2; erg/cm^2]$ и грамм на секунду в квадрате — $[г/с^2; g/s^2]$. Ед. МКГСС (устар.): килограмм-сила на метр — $[кгс/м; kgf/m]$, ед. МТС (устар.): стен на метр — $[сн/м; sn/m]$. Размерн. в СИ, СГС, МТС — MT^{-2} , МКГСС — $L^{-1}F$. Устаревшие внесист. ед.: грамм-сила на сантиметр — $[гс/см; gf/cm]$, миллиграмм-сила на миллиметр — $[мгс/мм; mgf/mm]$. $1 Н/м = 10^3$ дин/см = $0,101972$ кгс/м = 10^3 сн/м = 10^3 мН/м; 1 кгс/м = $9,80665$ Н/м = 10 гс/см = 10^2 мгс/мм.

Ньютон-секунда — $[Н \cdot с; N \cdot с]$ — единица импульса силы в СИ. По ф-ле V.1.41 (разд. V.1) при $F = 1 Н$, $t = 1$ с имеем $I = 1 Н \cdot с$. $1 Н \cdot с$ равна импульсу силы, действующей в течение 1 с и равной $1 Н$. Ед. СГС: дина-секунда — $[дин \cdot с; дун \cdot с]$, ед. МКГСС (устар.): килограмм-сила-секунда — $[кгс \cdot с; kdf \cdot с]$, ед. МТС (устар.): стен-

секунда — [сн · с; sn · s]. Размерн. в СИ, СГС, МТС — ЛМТ^{-1} , МКГСС — FT . Устаревшие внесист. ед.: грамм-сила (тонна-сила)-секунда — [гс · с; gf · s], [тс · с; tf · s]. $1 \text{ Н} \cdot \text{с} = 10^5 \text{ дин} \cdot \text{с} = 0,101972 \text{ кгс} \cdot \text{с} = 10^3 \text{ см} \cdot \text{с}$; $1 \text{ кгс} \cdot \text{с} = 10^3 \text{ гс} \cdot \text{с} = 10^3 \text{ тс} \cdot \text{с}$.

Ньютон-секунда на квадратный метр — см. *паскаль-секунда*.

Ньютон-секунда на метр — [$\text{Н} \cdot \text{с}/\text{м}$; $\text{N} \cdot \text{s}/\text{m}$] — единица коэффициента сопротивления и механического сопротивления в СИ: 1) по ф-ле V.3.2 (разд. V.3) при $F = 1 \text{ Н}$, $v = 1 \text{ м}/\text{с}$ имеем $r = 1 \text{ Н} \cdot \text{с}/\text{м}$. $1 \text{ Н} \cdot \text{с}/\text{м}$ равна коэфф. сопротивления среды, в к-рой на тело, движущееся со скоростью $1 \text{ м}/\text{с}$, действует сила 1 Н . 2) по ф-ле V.3.23. (разд. V.3) при $F = 1 \text{ Н}$, $\langle v \rangle = 1 \text{ м}/\text{с}$ имеем $Z_m = 1 \text{ Н} \cdot \text{с}/\text{м}$. $1 \text{ Н} \cdot \text{с}/\text{м}$ равна механическому сопротивлению области звукового поля (канала), в к-рой колебательная скорость в $1 \text{ м}/\text{с}$ возникает при силе 1 Н . Ед. СГС: дина-секунда на сантиметр — [дин · с/см; dyn · s/cm]. Для ед. механического сопротивления СГС применяли наимен. механический ом — [мехом; Ω], однако уже в 1958 г. он не допускался к применению. Размерн. в СИ, СГС — МТ^{-1} . $1 \text{ Н} \cdot \text{с}/\text{м} = 10^3 \text{ дин} \cdot \text{с}/\text{см}$.

Обжа — русская мера площади. Применялась в Новгороде в 15–17 вв. в качестве ед. поземельного обложения, взыскивавшаяся с пахаря, имевшего одну лошадь. Обжа равна площади земли, вспахиваемой в течение светового дня на одной лошади. Размер обжи менялся на протяжении 15–17 в. и, кроме того, зависел от качества земли и др. условий. Ср. значение обжи равнялось 15 десятич. На севере Новгородских земель применялась аналогичная обже ед. обложения — лук. См. *сола*.

Оборот или полный угол — [об; rev, r] — устаревшая внесистемная единица измерения плоских углов. Оборот — угол, на к-рый необходимо повернуть твердое тело, вращающееся вокруг неподвижной оси, чтобы все его точки заняли начальные (исходные) положения. Иногда применяли наимен. полный угол и окружность. Ед. СИ: радиан. $1 \text{ об} = 2\pi = 6,283185 \text{ рад} = 360^\circ = 400 \text{ град} = 2,16 \cdot 10^{41} = 1,296 \cdot 10^{66} = = 4^c = 4 \cdot 10^4 \text{ с}$.

Оборот в секунду — [об/с; с^{-1} ; r/s, rev/s, s^{-1}] — единица частоты вращения и угловой скорости. До 1961 г. оборот в секунду применяли в качестве ед. угловой скорости во всех системах механических единиц. Ед. частоты вращения вводится по ф-ле V.1.3 (разд. V.1), а угловой скорости — по ф-ле V.1.12 (разд. V.1). 1) Оборот в секунду равен частоте вращения, при к-рой за 1 с происходит один цикл вращения; 2) 1 об/с равен угловой скорости равномерно вращающегося тела, при к-рой за 1 с тело совершает полный поворот относительно оси вращения. Внесистемная ед.: оборот в минуту — [об/мин, мин^{-1} ; r/min, rev/min]. В наст. время оборот в секунду (минуту) допускается применять в качестве ед. частоты вращения до принятия междунар. соглашения об их изъятии. Соотношение ед.: 1) частоты вращения — $1 \text{ об}/\text{с} = 60 \text{ об}/\text{мин} = = 1 \text{ с}^{-1} = 1 \text{ Гц}$; $1 \text{ об}/\text{мин} = 1,6667 \cdot 10^{-2} \text{ об}/\text{с}$; 2) угловой скорости — $1 \text{ об}/\text{с} = 2\pi = = 6,283185 \text{ рад}/\text{с} = 360^\circ/\text{с} = 60 \text{ об}/\text{мин}$; $1 \text{ об}/\text{мин} = 0,1047197 \text{ рад}/\text{с} = 6^\circ/\text{с} = 1,6667 \times 10^{-2} \text{ об}/\text{с}$.

Оборот на минуту (секунду) в квадрате, оборот на минуту-секунду — см. *радиан на секунду в квадрате*.

Обратный ом — см. *сименс на метр*.

Обратный пувз — см. *паскаль в минус первой степени-секунда в минус первой степени*.

Оков — см. *кадь*.

Октава (от лат. octava — восьмая) — [окт; —] — единица частотного интервала, равная интервалу между двумя частотами, логарифм отношения к-рых при основании 2 равен единице, что соответствует отношению верхней граничной частоты к нижней граничной частоте, равному двум. 1 окт = $\log_2 (v_2/v_1)$ при $v_2/v_1 = 2$. Дольные ед.: миллиоктава — [мокт; —]. цент (от лат. centum — сто) — [цент; —]. В наст. время октаву допускается применять наравне с ед. СИ. $1 \text{ окт} = 1000 \text{ мокт} = 1200 \text{ цент} = = 301 \text{ сав}$.

Октановое число — условный показатель (ед.) антидетонационных свойств моторного топлива. Чем выше О. ч., тем выше стойкость топлива к детонации. О. ч. равно такому процентному содержанию (объемная доля в %) изооктана в смеси с н-гептаном, при к-ром детонационная стойкость этой смеси и сравнимемого топлива одинаковы. Детонационная стойкость изооктана условно принята за 100, а н-гептана — за 0. Одна октановая ед. соответствует изменению на 1% (объемная доля) содержания изооктана в изооктановой смеси. О. ч. применяют для характеристики топлив двигателей внутреннего сгорания. Практически О. ч. находят сравнением исследуемого топлива с вторичными топливами, в качестве к-рых используют специальные смеси, детонационная стойкость к-рых точно известна. Такими вторичными эталонными топливами явл.: бензол, бензины прямой гонки, технический изооктан и др. О. ч. опред. в стандартных условиях на специальных малоразмерных одноцилиндровых двигателях по одному из трех методов — моторному, исследовательскому или температурному, различающихся по параметрам работы двигателя. О. ч. характеризует топливо при работе двигателя на „бедной“ рабочей смеси (с коэфф. избытка воздуха 0,9—1,1). Для „богатых“ смесей детонационная стойкость опред. по сортности. См. *сортность бензина*.

Ом — [Ом; Ω], (ом) — единица электрического сопротивления (активного, реактивного, полного и комплексного) в СИ. Ед. названа в честь нем. физика Г.С. Ома (1787—1854 гг.; G.S. Ohm). Впервые ед. под названием омада (впоследствии было заменено омом) была введена в 1881 г. (см. *абсолютные практ. электр. единицы*). В 1893 г. были узаконены международные электр. единицы, в числе к-рых был и ом. В 1948 г. вновь были введены абс. практ. электр. ед. Абс. ом совпадает с омом СИ: 1) по ф-ле V.4.26 (разд. V.4) при $U = 1 \text{ В}$, $I = 1 \text{ А}$ имеем $r = 1 \text{ В/А} = 1 \text{ Ом}$. Ом равен электр. сопротивлению участка электр. цепи, в к-рой протекает пост. ток силой 1 А при напряжении на его концах 1 В; 2) по ф-ле 4.27 при $C = 1 \text{ Ф}$, $\omega = 1 \text{ рад/с}$ имеем $X_C = 1 \text{ с}/(\text{Ф} \cdot \text{рад}) = 1 \text{ Ом}$. Ом равен емкостному сопротивлению участка электр. цепи емкостью 1 Ф, по к-рой протекает электр. ток частотой 1 рад/с; 3) по ф-ле V.4.28 (разд. V.4) при $L = 1 \text{ Гн}$, $\omega = 1 \text{ рад/с}$ имеем $X_L = 1 \text{ Гн} \cdot \text{рад/с} = 1 \text{ Ом}$. Ом равен индуктивному сопротивлению электр. цепи индуктивностью 1 Гн, по к-рой протекает электр. ток частотой 1 рад/с; 4) в соответствии с ф-лой V.4.29 (разд. V.4) ом явл. ед. реактивного сопротивления. А т. к. активное и реактивное сопротивление выражаются в омах, то в соответствии с ф-лами V.4.30 и V.4.31 (разд. V.4) ом явл. также ед. полного и комплексного сопротивлений. К применению рекоменд. кратные и дольные ед.: тераом — [ТОм; ТΩ], гигаом — [ГОм; GΩ], мегаом — [МОм; МΩ], килоом — [кОм; kΩ], миллиом — [мОм; mΩ], микроом — [мкОм; μΩ]. Ед. СГС, СГСЭ, СГСМ совств. наимен. и обознач. не имеют. Размерн. в СИ — $L^2 M T^{-3} I^{-2}$, СГС, СГСЭ — $L^{-1} T$, СГСМ — $L T^{-1}$. $1 \text{ Ом} = 10^{12} \text{ ТОм} = 10^9 \text{ ГОм} = 10^6 \text{ МОм} = 10^3 \text{ кОм} = 10^3 \text{ мОм} = 10^6 \text{ мкОм} = 1,1265 \cdot 10^{12} \text{ ед. СГС} = 10^9 \text{ ед. СГСМ}$; $1 \text{ ед. СГС} = 1 \text{ ед. СГСЭ} = 8,98755 \cdot 10^{11} \text{ Ом}$.

Ом акустический — см. *паскаль-секунда на кубический метр*.

Ом в минус первой степени — см. *сименс*.

Ом в минус первой степени-метр в минус первой степени (-метр на квадратный миллиметр, метр, сантиметр) — см. *сименс на метр*.

Ом-квадратный миллиметр на метр — см. *ом-метр*.

Ом магнитный — см. *генри в минус первой степени*.

Ом-метр — [Ом · м; Ω · m] — единица удельного электр. сопротивления в СИ. По ф-ле V.4.32 (разд. V.4) при $r = 1 \text{ Ом}$, $S = 1 \text{ м}^2$, $l = 1 \text{ м}$ имеем $\rho = 1 \text{ Ом} \cdot \text{м}$. $1 \text{ Ом} \cdot \text{м}$ равен уд. электр. сопротивлению вещества, при к-ром выполненной из этого вещества цилиндрический участок электр. цепи (проводник) длиной 1 м и площадью поперечного сечения 1 м^2 имеет сопротивление 1 Ом. К при-

менению рекоменд. кратные и дольные ед.: гигаом (мегаом, килоом, миллиом, микроом, наноом) -метр — [ГОм · м; GΩ · m], [МОм · м; MΩ · m], [КОм · м; kΩ · m], [МОм · м; ωΩ · m], [мКОм · м; mΩ · m], [НОм · м; nΩ · m], ом-сантиметр — [Ом · см, Ω · cm]. Устаревшая внесист. ед.: ом-квадратный миллиметр на метр — [Ом · мм²/м, Ω · mm²/m]. Ед. СГС, СГСЭ, СГСМ собств. наимен. и обознач. не имеют. Размеры в СИ — L³MT⁻³I², СГС, СГСЭ — T, СГСМ — L²T⁻¹. 1 Ом · м = 10⁹ ГОм · м = 10⁶ МОм · м = 10³ КОм · м = 10³ МОм · м = 10⁶ мКОм · м = 10⁹ нОм · м = 10² Ом · см = 10⁶ Ом · мм²/м = 1,1265 · 10¹⁰ ед. СГС = 10¹¹ ед. СГСМ; 1 ед. СГС = 1 ед. СГС = 8,98755 · 10⁹ Ом · м.

Ом механический — см. *ньютон-секунда на метр*.

Ом-секунда — см. *генри*.

Ом тепловой — см. *тепловой ом*.

Основная единица физической величин, основная единица — ед. основной физ. величины, выбранная произвольно при построении системы единиц. При выборе основных ед. исходят из того, чтобы их можно было воспроизвести возможно более точно с помощью эталонов. В качестве основных ед. в первую очередь принимаются ед. длины и времени.

Основная физическая величина, основная величина — физическая величина, входящая в систему и условно принятая в качестве независимой от др. величин этой системы. Напр., длина *l*, масса *m*, время *t* — в механике, сила света *I* — в оптике.

Осьмина — см. *четверть*.

Осьмушка — см. *шкалик*.

Открытое окно — см. *сэбин*.

Относительная физическая величина, относительная величина — безразмерное отношение физ. величины к одноименной физ. величине, принятой за исходную. О. в. выражаются в миллионных долях, промилле, процентах и относительных единицах (числом 1). О. в. явл. коэффициент полезного действия, относительная диэлектрическая и магнитная проницаемость и т. п.

Палец — см. *дюйм*.

Парсек — [пк; pc], (pc) — внесистемная единица длины, применяемая в астрономии. Наимен. образовано сочетанием слов паралакс и секунда. Парсек — есть длина, соответствующая годовичному паралаксу, равному 1" (секунде). Годичный паралакс — малый угол (при светиле) в прямоугольном треугольнике, в к-ром гипотенуза есть расстояние от Солнца до звезды, а малый катет — большая полуось земной орбиты. Годичные паралаксы служат для определения расстояний до звезд. Учитывая сказанное, ед. можно определить след. образом: Парсек — есть расстояние, с к-рого полудиаметр (полуось) земной орбиты виден под углом в 1". Кратные ед.: мегапарсек — [Мпк; Mpc], килопарсек — [кпк; kpc]. В наст. время ед. допускается применять в астрономии. 1 пк = 10⁶ Мпк = 10³ кпк = 3,0857 · 10¹⁶ м = 2,062654 · 10⁵ з. е. = 3,263 св. лет.

Паскаль — [Па; Pa] — единица давления, механического напряжения (нормального — ф-ла V.1.48 и касательного — ф-ла V.1.49 в разд. V.1), модулей упругости, Юнга, сдвига (жесткости, твердости), пределов текучести (ф-ла V.1.55 в разд. V.1), пропорциональности (ф-ла V.1.56), прочности (ф-ла V.1.57), упругости (ф-ла V.1.58), сопротивления разрыву и срезу (ф-ла V.1.59 в разд. V.1), звукового давления, осмотического давления (ф-ла V.2.51 в разд. V.2), парциального давления компонента в (ф-ла V.2.52 в разд. V.2), летучести (фугитивности) компонента в газовой смеси (ф-ла V.2.53 в разд. V.2) в СИ. Единица названа в честь франц. ученого Б. Паскаля (1623—1662 гг.; B. Pascal). Впервые наимен. было введено в 1961 г. франц. декретом о единицах. В 1969 г. оно было рекомендовано МКМВ, а в окт. 1971 г. решением XIV ГКМВ было принято в качестве ед. давления и механического напряжения СИ.

Ранее ед. наз. ньютон на квадратный метр и обознач. $[Н/м^2; N/m^2]$; 1) по ф-ле V.1.47 (разд. V.1) при $F = 1 Н$, $S = 1 м^2$ имеем $p = 1 Н/м^2 = 1 Па$. Паскаль равен давлению, вызываемому силой 1 Н, равномерно распределенной по нормальной к ней поверхности площадью 1 м². К применению рекомен. кратные ед.: гигапаскаль — [ГПа; GPa], мегапаскаль — [МПа; MPa], килопаскаль — [кПа; kPa], гектопаскаль — [Га; hPa] и дольные ед.: миллипаскаль — [мПа; mPa], микропаскаль — [мкПа; μPa]; 2) по ф-лам V.1.52, V.1.54 (разд. V.1) при $σ = 1 Па$, $ε = 1$ имеем $K = 1 Па$, $E = 1 Па$. Паскаль равен модулю упругости тела, в к-ром при относительной деформации, равной единице, возникает механическое напряжение 1 Па. Паскаль равен модулю Юнга тела, испытывающего удлинение на первоначальную длину при нормальном напряжении 1 Па; 3) по ф-ле V.1.60 (разд. V.1) при $τ = 1 Па$, $Δl/l = 1$ имеем $G = 1 Па$. Паскаль равен модулю сдвига тела, в к-ром относительный сдвиг, равный единице, возникает при касательном напряжении, равном 1 Па; 4) по ф-ле V.3.17 (разд. V.3) при $F = 1 Н$, $S = 1 м^2$ имеем $p = 1 Н/м^2 = 1 Па$. Паскаль равен звуковому давлению, испытываемому плоской поверхностью площадью 1 м² под действием равномерно распределенной по ней нагрузки в 1 Н. Ед. можно ввести и по ф-ле V.3.18 (разд. V.3). К применению рекомен. дольные ед.: миллипаскаль и микропаскаль. Ед. СГС тех же величин: дина на кв. сантиметр — [дин/см²; dyn/cm²]. Ранее для ед. применяли наимен. бар, имеющее в наст. время др. смысл. Предлагали также наимен. бария и микробар, но официально узаконены они не были. Ед. МКГСС (устар.): килограмм-сила на кв. метр — [кгс/м²; kgf/m²]; ед. МТС (устар.): пьеза (от греч. *piezo* — давлению) — [пз; pz] или стен на кв. метр — [см/м²; sn/m²]. Дольные ед.: гектопьеза — [гпз; hpz], сантипьеза — [спз; spz], миллипьеза — [мпз; mpz]. Ранее ед. МКС — ньютон на кв. метр — иногда называли миллипьезой. Размерн. в СИ, СГС, МТС — $LM^{-1}T^2$, МКГСС — L^2F^{-1} . $1 Па = 10 дин/см^2 = 10^9 ГПа = 10^6 МПа = 10^3 кПа = 10^3 мПа = 10^6 мкПа = 10^3 пз = 0,101972 кгс/м^2$.

Паскаль в минус первой степени — $[Па^{-1}; Pa^{-1}]$ — единица коэффициентов линейного (продольного) растяжения, поперечного сжатия, упругости и всестороннего сжатия, модуля (коэфф.) сжимаемости тела, адиабатической сжимаемости в СИ. До 1971 г. (см. *паскаль*) ед. наз. квадратный метр на ньютон — $[м^2/Н; м^2/N]$: 1) по ф-ле V.1.54 (разд. V.1) при $σ = 1 Па$, $ε = 1$ имеем $1/E = 1 Па^{-1}$. $1 Па^{-1}$ равен коэфф. линейного растяжения (поперечного сжатия) тела, в к-ром при относительном растяжении (сжатии), равном единице, возникает механическое напряжение 1 Па; 2) по ф-ле V.1.52 (разд. V.1) при $σ = 1 Па$, $ε = 1$ имеем $1/K = 1 Па^{-1}$. $1 Па^{-1}$ равен коэфф. упругости тела, в к-ром при относительной деформации, равной единице, возникает механическое напряжение 1 Па. 3) по ф-ле V.1.53 при $σ = 1 Па$, $ΔV/V = 1$ имеем $k = 1 Па^{-1}$. $1 Па^{-1}$ равен коэфф. всестороннего сжатия, при к-ром давление 1 Па вызывает уменьшение объема в два раза; 4) по ф-ле V.2.38 (разд. V.1) имеем $β_s = 1 Па^{-1}$. $1 Па^{-1}$ равен адиабатической сжимаемости системы, объем к-рой изменяется на 1 м³ при адиабатическом изменении ее давления на 1 Па. Ед. СГС тех же величин: кв. сантиметр на дину — [см²/дин; cm²/dyn], ед. МКГСС (устар.): пьеза в минус первой степени — [пз⁻¹; pz⁻¹] или кв. метр на стен — [м²/сн; m²/sn]. Размерн. в СИ, СГС, МТС — $LM^{-1}T^2$, МКГСС — L^2F^{-1} . Устаревшие внесист. ед.: кв. миллиметр (сантиметр) на килограмм-силу (ньютон) — [мм²/кгс; mm²/kgs], [см²/кгс; cm²/kgf], [мм²/Н; mm²/N]. $1 Па^{-1} = 0,1 см^2/дин = 10^6 мм^2/Н = 9,30665 м^2/кгс = 10^3 м^2/сн; 1 м^2/кгс = 10^4 см^2/кгс = 0,101972 · 10^7 Па^{-1}$.

Паскаль в минус первой степени-секунда в минус первой степени — $[Па^{-1} · с^{-1}; Pa^{-1} · s^{-1}]$ — единица текучести в СИ. До 1971 г. (см. *паскаль*) ед. наз. квадратный метр на ньютон-секунду — $[м^2/(Н · с); м^2/(N · s)]$, а также метр-секунда на килограмм — [м · с/кг; m · s/kg]. По ф-ле V.2.45 (разд. V.2) при $η = 1 Па · с$ имеем $ξ = 1 Па^{-1} · с^{-1}$. $1 Па^{-1} · с^{-1}$ равна текучести жидкости или газа, к-рые имеют динами-

ческую вязкость, равную 1 Па · с. Ед. СГС: пуаз в минус первой степени — $[П^{-1}; P^{-1}]$, $(пз^{-1}; pz^{-1}, p^{-1})$. Для ед. применяли наимен. ре (англ. the от греч. theo — теку) и обратный пуаз — $[ре; rhe]$, однако узаконены они не были. Ед. МКГСС (устар.): кв. метр на килограмм-сила-секунду — $[м^2/(кгс · с); м^2/(kgf · s)]$, ед. МТС (устар.): кв. метр на стен-секунду — $[м^2/(сн · с); м^2/(sn · s)]$ или пьеза в минус первой степени-секунда в минус первой степени — $[пз^{-1} · с^{-1}; pz^{-1} · s^{-1}]$. Размерн. в СИ, СГС, МТС — $LM^{-1}T$, МКГСС — $L^2F^{-1}T^{-1}$. $1 Па^{-1} · с^{-1} = 0,1 П^{-1} = 9,80665 м^2/(кгс · с) = 10^3 м^2/(сн · с)$.

Паскаль на метр — см. разд. II.2, п. 42.

Паскаль-секунда — $[Па · с; Pa · s]$ — единица динамической вязкости, коэффициента внутреннего трения в СИ. По ф-ле 2.43 при $F = 1 Н$, $\Delta S = 1 м^2$, $\Delta v/\Delta l = 1 (м/с)/м$ имеем $\eta = 1 Н · с/м^2 = 1 Па · с$. $1 Па · с$ равна динамической вязкости среды, в к-рой при ламинарном течении на каждый квадратный метр движущегося слоя действует сила трения 1 Н при условии, что разность скоростей слоев, находящихся на расстоянии 1 м друг от друга по нормали к направлению скорости, равна 1 м/с. Ранее ед. наз. килограмм на метр-секунду — $[кг/(м · с); kg/(m · s)]$ и ньютон-секунда на квадратный метр — $[Н · с/м^2; N · s/m^2]$. Франц. ученые предлагали для ед. динамической вязкости СИ наимен. пуазейль в честь франц. ученого Ж.Л. Пуазейля (1799—1869 гг. J.L. Poiseuille), однако узаконено оно не было. Паскаль-секунда значительна по размеру, поэтому рекоменд. доляная ед.: миллипаскаль-секунда — $[мПа · с; mPa · s]$. Вязкость воды при 20,5 °С равна 1 мПа · с. Ед. СГС: пуаз (франц. poise) — $[П; P]$, $(пз; pz; p)$ — названа в честь Ж.Л. Пуазейля. Ед. наз. также дина-секунда на кв. сантиметр — $[дин · с/см^2; дуп · с/см^2]$ и грамм на сантиметр-секунду — $[г/(см · с); g/(cm · s)]$. Доляная ед.: сантипуаз — $[сП; сP]$. Ед. МКГСС (устар.): килограмм-сила-секунда на кв. метр — $[кгс · с/м^2; kgf · s/m^2]$. В отечеств. лит-ре для ед. МКГСС предлагали наимен. техническая единица вязкости — $[т. е. в.; -]$, однако официально оно узаконено не было. Ед. МТС (устар.): пьеза-секунда — $[пз · с; pz · s]$ Размерн. в СИ, СГС, МТС — $L^{-1}MT^{-1}$; МКГСС — $L^{-2}FT$. $1 Па · с = 10^3 мПа · с = 10 П = 10^3 сП = 0,101972 кгс · с/м^2 = 10^3 пз · с = 2,83256 · 10^5 кгс · ч/м^2; 1 кгс · с/м^2 = 9,80665 Па · с = 0,1 гс · с/см^2$.

Паскаль-секунда на кубический метр или **паскаль-секунда на метр в третьей степени** (в кубе) — $[Па · с/м^3; Pa · s/m^3]$ — единица акустического сопротивления в СИ. До 1971 г. (см. паскаль) ед. наз. ньютон-секунда на метр в пятой степени — $[Н · с/м^5; N · s/m^5]$. По ф-ле V.3.21 (разд. V.3) при $\rho_0 = 1 Па$, $v = 1 м^3/с$ имеем $Z_a = 1 Па · с/м^3$. $1 Па · с/м^3$ равна акустическому сопротивлению области звукового канала (поля), в к-рой объемная скорость 1 м²/с создается при звуковом давлении 1 Па. Ед. СГС: дина-секунда на сантиметр в пятой степени — $[дин · с/см^5; дуп · с/см^5]$. Для ед. СКС применяли назв. акустический ом или аком — $[аком; асоhm, \Omega_a]$, однако с 1958 г. не рекомендовалось применять это назв. Размерн. в СИ, СГС — $L^{-4}MT^{-1}$. $1 Па · с/м^3 = 10^5 дин · с/см^5$.

Паскаль-секунда на метр — $[Па · с/м; Pa · s/m]$ — единица удельного акустического сопротивления в СИ. До 1971 г. (см. паскаль) ед. наз. ньютон-секунда на метр в третьей степени (в кубе) — $[Н · с/м^3; N · s/m^3]$. По ф-ле V.3.22 (разд. V.3) при $Z_a = 1 Па · с/м^3$, $S = 1 м^2$ имеем $Z_S = 1 Па · с/м$. $1 Па · с/м$ равна удельному акустическому сопротивлению области звукового поля, к-рая при площади поперечного сечения 1 м² имеет акустическое сопротивление 1 Па · с/м³. Ед. СГС: дина-секунда на сантиметр в третьей степени (в кубе) — $[дин · с/см^3; дуп · с/см^3]$. Размерн. в СИ, СГС — $L^{-2}MT^{-1}$. Для ед. СГС предлагали наимен. рэлей — $[рэл; Ray]$ — в честь англ. физика Дж.У. Рэя (1842—1919 гг. J.W. Rayleigh), однако официально оно узаконено не было. $1 Па · с/м = 0,1 дин · с/см^3$.

Паундаль (англ. poundal) — $[pdl]$ — британская единица силы. П. равен силе, сообщающей телу массой 1 фунт ускорение, равное 1 футу на секунду в квадрате. $1 pdl = 1 lb · ft/s^2 = 0,138255 Н = 3,1081 · 10^{-2} lbf$.

Паундаль-фут (Poundal-foot) — [pdl · ft] — британская ед. работы, энергии, кол-ва теплоты, момента силы (пары сил). Вводится и определяется ед. по аналогии с джоулем и ньютон-метром, соответственно. Соотношение ед.: а) работы, энергии и кол-ва теплоты — $1 \text{ pdl} \cdot \text{ft} = 4,214011 \cdot 10^{-2} \text{ Дж} = 1,0065 \cdot 10^{-2} \text{ кал} = 3,10809 \cdot 10^{-2} \text{ lbf} \cdot \text{ft}$; б) момента силы — $1 \text{ pdl} \cdot \text{ft} = 4,214011 \cdot 10^{-2} \text{ Н} \cdot \text{м} = 3,10809 \cdot 10^{-2} \text{ lbf} \cdot \text{ft}$.

Пек (англ. Peck — куча) — см. разд. IV.3.

Пеннивейт, пенни **весовое** (Pennyweight) — [dwt] — британская ед. массы благородных металлов и драгоценных камней в тройской системе (см. *система британских мер*). $1 \text{ dwt} = 1/20 = 0,05 \text{ oz tr} = 1/240 = 4,16667 \cdot 10^{-3} \text{ lb tr} = 24 \text{ gr tr} = 480 \text{ майт (mite)} = 11520 \text{ дойт (doit)} = 1,555174 \text{ г} = 1,555174 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$; $1 \text{ дойт} = 20 \text{ периот (periot)} = 480 \text{ блэнк (blank)} = 0,13499 \text{ мг} = 1,3499 \cdot 10^{-7} \text{ кг}$.

Период в секунду — см. *герц*.

Периот или пириот — см. *пеннивейт*.

Перч — см. разд. IV.1.

Пета . . . (от греч. peta — пять: число разрядов по 10^3 в каждом) — [П; P] — приставка к наименованию ед. физ. величины для образования наимен. кратной ед., равной 10^{15} от исходной. Приставка была принята XV ГКМВ в 1975 г.

Петит — см. *квадрат*.

πa_0^2 (читается: пи-а-ноль в квадрате, где a_0 — радиус первой борновской орбиты (см. разд. VI, п. 28) — единица эффективного поперечного сечения яд. процессов (см. ф-лу V.6.28 в разд. V.6), применяемая в физике. $1 \pi a_0^2 = 8,7973 \cdot 10^{-21} \text{ м}^2 = 3,1416 a_0^2$.

Пика — см. *цицера*.

Пико . . . (от итал. piccolo — маленький) — [п; p] — приставка к наименованию ед. физ. величины для образования наимен. дольной ед., равной 10^{-12} от исходной. Приставка была принята в 1870 г., но до 1967 г. ее называли микромикро и обознач. [мкмк; $\mu\mu$].

Пример: $1 \text{ пм (пикометр)} = 10^{-12} \text{ м}$. До 1967 г. эту ед. наз. микромикрон — [мкмк; $\mu\mu$].

Пинта — см. разд. VI.3.

Пирог — см. *золотник*.

Погонный метр — см. *метр*.

Показатель твердости — см. *число твердости*.

Полный телесный угол (сфера) — см. *стерадиан*.

Полный угол — см. *оборот*.

Половник — см. *четверть*.

Поль (англ. pole — букв. шесть) — см. разд. IV.1.

Понд — см. *килограмм-сила*.

Поприще — см. *верста*.

Почка — см. *золотник*.

Практическая абсолютная система электрических единиц — см. *абсолютные практические электрические единицы*.

Проба благородных металлов (нем. Probe, от лат. probe — испытываю, оцениваю) — количественное содержание драгоценного металла (золота, серебра, платины, палладия) в лигатурном сплаве, из которого изготавливают ювелирные изделия и чека-наты монеты.

В ср. века применяли лотовую систему проб. По этой системе чистое серебро соответствовало 16 лотам или 16 пробе. 12-я проба означала, что в сплаве содержится 12 лотов чистого серебра и 4 лота лигатуры. Проба обознач. римскими цифрами.

В царской России и в СССР до 1927 г. применяли золотниковую систему проб, по которой содержание чистого металла (золота, серебра) в одном фунте сплава опред.

кол-вом золотников (1 фунт = 96 золотникам). Чистый металл соответствовал 96 пробе. 84-я проба означала, что в 1 фунте сплава имеется 84 золотника чистого металла и 12 золотников лигатуры. З. с. п. официально была введена в России в 1711 г. для серебряных сплавов, а для золотых — в 1733 г. В нач. 20 в. для золотых изделий законными пробами были: 94, 92, 82, 72, 56, а для серебряных: 95, 91, 88, 84.

В наст. время в большинстве гос-в, в т. ч. и в СССР (с 1927 г.) применяется метрическая система проб, по к-рой содержание драгоценного металла в сплаве (изделии) опред. кол-вом ед. массы (грамм) в тысячных частях сплава (изделия). Чистому металлу соответствует 1000-я проба. В СССР 1000-й пробе соответствует содержание химически чистого драгметалла в 999,9999 г, за рубежом — 999,999 г в 1000 г сплава. 750-я проба означает, что в сплаве имеется 750 г драгметалла и 250 г лигатуры. Каждая страна в законодательном порядке устанавливает пробу драгоценных металлов. Наиболее распространены такие метрические пробы: для золота — 583 и 750, для серебра — 800 и 875, для платины — 950. В СССР для ювелирных изделий установлены пробы: для золота — 375, 500, 583, 750 и 958, для серебра — 750, 800, 875, 916, 925 и 960, для платины — 950, для палладия — 500 и 850. Обычно метрическую пробу обознач. арабскими цифрами: 1, 2, 3 и т. д., причем число 1 означает высшую пробу. Проба ювелирных изделий гарантируется постановкой на них госуд. клейма.

В США, Великобритании и Швейцарии для золотых изделий применяется преимущественно каратная система проб, по к-рой содержание золота в изделии опред. кол-вом каратов. Чистое золото соответствует 24 каратам. 18-каратная проба означает, что в изделии имеется 18 каратов чистого золота и 6 каратов лигатуры. Чаще всего используют пробы в 9, 12, 14, 18, 20 и 22 карата.

Соотношение между системами проб: $K: M = 24 : 1000$; $K: З = 24 : 96$; $З: M = 96 : 1000$, где $З, K, M$ — численное значение соответственно по золотниковой, каратной или метрической системе проб.

Производная единица физической величины, производная единица — единица производной физ. величины, образуемая по определяющему эту единицу уравнению из др. единиц данной системы единиц.

Производная физическая величина, производная величина — физическая величина, входящая в систему единиц и определяемая через основные величины этой системы.

Промилле (от лат. pro mille — на тысячу) — $[\text{‰}]$ — единица относительной величины 1 ‰ соответствует отношению двух одноименных величин, равному 10^{-3} . Ед. допускается применять наравне с ед. СИ. $1\text{‰} = 0,1\text{‰} = 10^{-2}\text{‰}$.

Процент (от лат. pro centum — на сто) — $[\%]$ — единица относительной величины. 1 % соответствует отношению двух одноименных величин, равному 10^{-2} . Ед. допускается применять наравне с ед. СИ. Не следует применять термины „весовой (молярный, объемный) процент“. Вместо выражения „содержание кислорода равно 25 вес. % (мол. %, об. %)“ следует записать „массовая (молярная, объемная) доля кислорода равна 25 %“. $1\% = 10\text{‰} = 10^3\text{‰}_0 = 10^3 \text{ мг} \cdot \% = 10^4 \text{ млн}^{-1}$.

Процентмилле — $[\text{‰}_0; \text{‰}_0]$ — единица относительной величины. 1‰_0 соответствует отношению двух одноименных величин, равному 10^{-5} . Ед. допускается применять наравне с ед. СИ. $1\text{‰}_0 = 1 \text{ мг} \cdot \% = 10 \text{ млн}^{-1} = 10^{-2}\text{‰} = 10^{-3}\%$.

Прямой угол — $[\text{ }^\circ; \text{ }^\circ]$, (D) — внесистемная единица плоского угла. П. у. — угол между двумя прямыми линиями, пересекающимися так, что все телесные углы равны между собой, или иначе, П. у. — центральный угол, длина дуги к-рого равна $1/4$ окружности. $1^\circ = \pi/2 = 1,570796 \text{ рад} = 90^\circ = 5,40 \cdot 10^{37} = 3,24 \cdot 10^{55} = 100^8 = 10^4 \text{ }^\circ = 10^6 \text{ }^\circ\text{ }^\circ$.

Пуаз — см. паскаль-секунда.

Пуаз в минус первой степени — см. *паскаль в минус первой степени-секунда в минус первой степени*.

Пуд (от лат. *pondus* — вес, тяжесть) — русская мера массы (веса). Начиная с 11 в. и до отмены русских мер размер пуда не изменялся, а только уточнялся. До 18 в. пуд равнялся 40 гривнам или 16,38 кг. В нач. 20 в. пуд был равен: 1 пуд = 40 фунтам = 16,3804964 кг = 16 безменам = 1280 лотам.

Пункт (от лат. *punctum* — точка): 1) см. *квадрат*; 2) ед. длины в англоязычных странах. 1 пункт (англ. *point*) = $3,5 \cdot 10^{-4}$ м.

Пьеза — см. *паскаль*.

Пьеза-секунда — см. *паскаль-секунда*.

Пядь: 1) русская мера (ед.) длины, одна из основных. Слово „пядь“ означает „кисть руки“ и произошло от общего корня со словом „пять“. Под пядью первоначально понимали меру длины, равную максимальному расстоянию по прямой между концами вытянутых большого и указательного пальцев. Пядь часто употребляли в обиходе для приближенного опред. небольших длин. Вещественного оформления пядь не имела — использовали кисть руки. Применяли пядь малую, равную 18–19 см, пядь великую — 22–23 см, пядь с кувырком — 27 см, пядь мерную — 17,95 см. В 16 в. мерную пядь приравнивают к четверти аршина и наимен. „пядь“ постепенно выходит из употребления. См. *локоть*; 2) в англоязычных странах применяют спэн (англ. *span* — пядь), равный 9 in или 0,2286 м.

Рад — [рад; rad, rd]; 1) внесистемная единица поглощенной дозы излучения (см. флу V.6.15 в разд. V.6). Рад равен поглощенной дозе излучения, при к-рой 1 кг облучаемого вещества поглощает энергию 0,01 Дж (СИ), или 1 г поглощает энергию 100 эрг (СГС). Наимен. рад (англ. *rad*) образовано от нач. букв выражения *Radiation absorbed dose* — поглощенная доза излучения. Рад был предложен в 1953 г. С 1958 г. ед. допускалось применять в СССР. В наст. время ед. подлежит изъятию из употребления. 1 рад = 10^2 Гр = 10^2 эрг/г. Соотношение между радом и рентгеном: $D = \epsilon_0 \cdot D_0$, где D — поглощенная доза излучения, рад; D_0 — экспозиционная доза фотонного излучения, рентген; ϵ_0 — зависит от рода среды и вида энергии излучения. Для воздуха $\epsilon_0 = 0,889$. Если D_0 выражено в кулонах на килограмм, то $\epsilon_0 = 3373$ (для воздуха); 2) см. *радиан*.

Рад в секунду (год, минуту, сутки, час) — см. *грэй в секунду*.

Радян (от лат. *radius* — луч, радиус) — [рад; rad]: 1) единица плоского угла, угловой координаты в СИ; относится к числу дополнительных единиц; размерности не имеет. Р. применяют и в др. системах ед. (СГС, МКГСС). По ф-ле V.1.5 (разд. V.1) при $l = r$ имеем $\varphi = 1$. Радян равен углу между двумя радиусами окружности, длина дуги между к-рыми равна радиусу. При практ. измерениях радиан не применяют, т. к. большинство важных для практики углов выражаются в трансцендентных числах. Измерительных приборов, градуированных в радианах, нет. К применению рекомендуют. дольные ед.: миллирадиан — [мрад; mrad] и микрорадиан — [микрад; μ rad]. 1 рад = 10^3 мрад = 10^6 микрад = $57,29579^\circ = 57^\circ 17' 44,8'' = 0,159155$ об = $= 3,437747 \cdot 10^3$ = $2,062648 \cdot 10^5$ = $2/\pi = 0,63662^L = 62,662^B = 6,3662 \cdot 10^3^C = 6,3662 \cdot 10^5^{CC}$; 2) радиан явл. в СИ ед. деформации сдвига, угла сдвига (см. флу V.1.60 в разд. V.1), фазы колебаний (см. флу V.3.1 в разд. V.3).

Радян в секунду — [рад/с; rad/s] — единица угловой скорости в СИ. По ф-ле V.1.12 (разд. V.1) при $\Delta\varphi = 1$ рад, $\Delta t = 1$ с имеем $\omega = 1$ рад/с. Размерн. $\omega = T^{-1}$. 1 рад/с равен угловой скорости равномерно вращающегося тела, при к-рой за время 1 с совершается поворот тела относительно оси вращения на угол 1 рад. Ед. применяют и в др. системах (СГС, МКГСС). До 1961 г. ед. угловой скорости большинства систем явл. оборот в секунду — [об/с; rev/s]. Устаревшие внесист. ед.: градус (угловой) (минута, секунда, угловая) в секунду (минуту) — [\dots° /с; \dots° /s], [\dots° /мин; \dots° /min], [\dots° /с; \dots° /s], [\dots'' /с; \dots'' /s]. 1 рад/с = 0,159155 об/с =

$= 9,549302 \text{ об/мин}$; $1^\circ/\text{мин} = 2,9088 \cdot 10^{-4} \text{ рад/с} = 4,9296 \cdot 10^{-5} \text{ об/с} = 1'/\text{с} = 60''/\text{с}$;
 $1^\circ/\text{с} = 1,745329 \cdot 10^2 \text{ рад/с} = 2,7778 \cdot 10^3 \text{ об/с} = 60^\circ/\text{мин}$; $1''/\text{с} = 4,84814 \cdot 10^{-6} \text{ рад/с}$.

Радян в секунду на теслу — $[\text{рад}/(\text{с} \cdot \text{Тл})$; $\text{rad}/(\text{s} \cdot \text{T})$] — единица гироманнитно-го отношения, гироманнитного коэффициента в СИ. По флe V.6.37 (разд. V.6) при $\omega_p = 1 \text{ рад/с}$, $B = 1 \text{ Тл}$ имеем $\nu_p = 1 \text{ рад}/(\text{с} \cdot \text{Тл})$. При $\omega_p = 1 \text{ Гц}$, $B = 1 \text{ Тл}$ имеем $\nu_p = 1 \text{ Гц}/\text{Тл} = 1 \text{ А} \cdot \text{м}^2/(\text{Дж} \cdot \text{с})$. Т. о. ед. гироманнитного отношения м. б. ампер-квадратный метр на джоуль-секунду — $[\text{А} \cdot \text{м}^2/(\text{Дж} \cdot \text{с})$; $\text{А} \cdot \text{м}^2/(\text{J} \cdot \text{s})$] или герц на теслу — $[\text{Гц}/\text{Тл}$; Hz/T]. Рекоменд. применять наимен. радян в секунду на теслу. Ед. СГС: радян в секунду на гаусс — $[\text{рад}/(\text{с} \cdot \text{Гс})$; $\text{rad}/(\text{s} \cdot \text{Gs})$] или герц на гаусс — $[\text{Гц}/\text{Гс}$; $\text{Hz}/\text{Gs}]$. Размерн. в СИ $\text{M}^{-1} \text{T}$, СГС — $\text{L}^{1/2} \text{M}^{-1/2} \cdot 1 \text{ рад}/(\text{с} \cdot \text{Тл}) = 10^{-4} \text{ рад}/(\text{с} \cdot \text{Гс})$.

Радян-метр в квадрате на килограмм — см. разд. II.7, п. 49.

Радян на метр — см. разд. II.7, п. 48.

Радян на метр-теслу — см. разд. II.7, п. 50.

Радян на секунду в квадрате — $[\text{рад}/\text{с}^2$; rad/s^2] — единица углового ускорения в СИ. По флe V.1.13 (разд. V.1) при $\Delta\omega = 1 \text{ рад/с}$, $\Delta t = 1 \text{ с}$ имеем $\epsilon = 1 \text{ рад}/\text{с}^2$. Размерн. $\epsilon = \text{T}^{-2} \cdot 1 \text{ рад}/\text{с}^2$ равен ускорению равнопеременного вращательного движения, при к-ром угловая скорость за 1 с изменяется на 1 рад/с. Ед. применяют и в др. системах (СГС, МКГСС). До 1961 г. ед. углового ускорения большинства систем явл. оборот на секунду в квадрате — $[\text{об}/\text{с}^2$; rev/s^2]. Устаревшие внесист. ед.: градус (угловой) на минуту (на секунду) в квадрате — $[\dots^\circ/\text{мин}^2$; $\dots^\circ/\text{мин}^2$], $[\dots^\circ/\text{с}^2$; $\dots^\circ/\text{с}^2$], оборот на минуту в квадрате (минуто-секунду) — $[\text{об}/\text{мин}^2$; rev/min^2], $[\text{об}/(\text{мин} \cdot \text{с})$; $\text{rev}/(\text{min} \cdot \text{s})$]. $1 \text{ рад}/\text{с}^2 = 0,159155 \text{ об}/\text{с}^2$; $1 \text{ об}/\text{с}^2 = 6,283185 \text{ рад}/\text{с}^2$; $1 \text{ об}/\text{мин}^2 = 1,745 \cdot 10^{-3} \text{ рад}/\text{с}^2$; $1 \text{ об}/(\text{мин} \cdot \text{с}) = 0,1047197 \text{ рад}/\text{с}^2$; $1^\circ/\text{мин}^2 = 4,8481 \cdot 10^{-6} \text{ рад}/\text{с}^2$; $1^\circ/\text{с}^2 = 1,745329 \cdot 10^{-2} \text{ рад}/\text{с}^2$.

Радиус Бора, борковский радиус (радиус ближайшей к ядру, протону электронной орбиты) — $[a_0]$ — в ат. и яд. физике применяют в качестве ед. длины. См. флу V.6.33 (разд. V.6). Числ. значение a_0 см. в разд. VI, п. 28.

Радлюкс — см. люмен на квадратный метр.

Радфот — см. фот.

Радфот-секунда — см. люкс-секунда.

Размер единицы физической величины — количественная характеристика единицы. Размер основных единиц устанавливается произвольно и независимо один от др. по определениям. Размер производной единицы опред. характером зависимости между величинами и размерами единиц и устанавливается из ур-ния, определяющего эту ед. из основных или др. производных единиц.

Размерная физическая величина, размерная величина — величина, в размерности к-рой хотя бы одна из основных величин возведена в степень, не равную нулю.

Размерность физической величины — см. разд. 1.4.

Размер физической величины, размер величины — количественное содержание в данном объекте свойства, соответствующего понятию физическая величина.

Распад в секунду (минуту, час) — см. беккерель

(минуту) на кубический метр (на литр) — см. беккерель на кубический метр.

Рационализация уравнений электромагнитного поля. В 1892 г. англ. физик О. Хевисайд (1850–1925 г.г. O. Heaviside) предложил провести рационализацию гауссовой системы путем изменения вида выражений, характеризующих электромагнитные явления так, чтобы коэфф. 4π присутствовал в ф-лах, связанных с шаровой симметрией, и был исключен из др. часто применяемых формул. Такое преобразование можно провести и в любой др. системе единиц. В результате такого преобразования выражения приобретают рациональную или рационализированную форму. В лит-ре встречаются две точки зрения на смысл Р. у. э. п. Согласно первой точке зрения рационализация изменяет размер единицы, но не изменяет понятие о физ. величине. Т. о.,

возникает две совокупности единиц: рационализованная и нерационализованная. Эта точка зрения встречается в теоретич. и прикладной электротехнике. Согласно второй точке зрения рационализация изменяет понятие о физ. величине, но не влияет на размер единиц. В этом случае производные ед. определяют из формул размерности с неизменными основными ед. величин. Такую рационализацию наз. рационализацией величин. Эта точка зрения встречается в лит-ре по физике и теоретич. электронике. В госуд. стандартах на электр. и магн. единицы принята первая точка зрения. Ее придерживаются и метрологи. Р. у. э. п. не изменяет размера основных и производных неэлектромагнитных ед., а также ряда наиболее распространенных на практике ед. электр. и магн. величин: силы тока, электр. заряда, электр. напряжения, электродвижущей силы, напряженности электр. поля, электр. сопротивления, емкости, магн. потока, магн. индукции и индуктивности. В результате рационализации изменились размеры ед. электр. и магн. постоянных, единиц абс. диэлектр. и магн. проницаемости, электр. смещения и его потока, магн. восприимчивости, напряженности магн. поля, магнитодвижущей силы, магн. сопротивления и проводимости, а также числ. значения этих величин. При рационализации ур-ний электромагнетизма коэфф. 4π и $1/(4\pi)$ исключены из ур-ний для тех величин, для к-рых они не имеют никакого физ. смысла и введены в ур-ния для величин, связанных с площадью круга или сферы. Ур-ния эл.-магн. явлений в рационализованной форме для системы МКСа_р получаются формально из ур-ний в нерационализованной форме, если в них к величинам диэлектр. проницаемости ϵ , электр. индукции D и напряженности магн. поля H приписать множитель 4π , а к магн. проницаемости μ — множитель $1/(4\pi)$. Ур-ния, не содержащие ϵ , D , μ и H , записываются одинаково в рационализованной и нерационализованной системах. Электр. и магн. ед. СИ следует образовывать в соответствии с рационализованной формой ур-ний эл.-магн. поля.

Рационализованные системы единиц — системы единиц, в к-рых размеры производных единиц измерения электр. и магн. величин подобраны так, чтобы исключить иррациональный множитель 4π из основных ур-ний теории электромагнетизма с целью придать им наиболее простой и логически совершенный вид (см. *рационализация уравнений электромагнитного поля*).

Рө — см. *паскаль в минус первой степени-секунда в минус первой степени*.

Регистровая тонна — см. *тонна*.

Резерфорд — [Рд; R], (Рез, рд; Rd) — устаревшая внесистемная ед. активности нуклида в радиоактивном источнике (см. ф-лу V.6.7 в разд. V.6). Ед. названа в честь англ. физика Э. Резерфорда (1871—1937 гг., E. Rutherford). 1 Рд равен активности препарата (активности нуклида в радиоактивном источнике), в к-ром за 1 с происходит 10^6 распадов. Ед. была предложена в 1946 г. но широкого распространения не получила. Дольные ед.: миллизерферфорд — [мРд; mR], микрорезерфорд — [мкРд; μR]. 1 Рд = 10^3 мРд = 10^6 мкРд = $2,7027 \cdot 10^5$ Ки = 10^6 Бк.

Рем — см. *бэр*.

Рентген — [Р; R], {р; r} — устаревшая единица экспозиционной дозы рентгеновского, гамма- и фотонного излучений. В лит-ре рентген иногда считали основной ед. системы СГСР. Ед. названа в честь нем. физика В.К. Рентгена (1845—1923 гг., W.K. Röntgen). В соответствии с ГОСТ 8848—63. Р. опред. следующим образом: рентген равен экспозиционной дозе рентгеновского и гамма-излучения (фотонного) в воздухе, при к-рой сопряженная корпускулярная эмиссия образует на 0,001293 г. ($1,293 \times 10^{-6}$ кг) воздуха ионы, несущие заряд, равный 1 единице заряда СГС ($3,33564 \times 10^{10}$ Кл) каждого знака. (Число 0,001293 представляет собой значение массы в граммах 1 см³ атм. воздуха при тем-ре 0°С и давлении 760 мм рт. ст.).

Рентген был введен в 1928 г. II МКР (г. Стокгольм) в качестве ед. физической дозы рентгеновского излучения. В 1937 г., 1950 г. и 1953 г. определение ед. уточнялось. Первоначально физ. доза опред. как кол-во поглощенной энергии в ед. объема. т. е.

Р. опред. по отношению к объему вещества. В СССР Р. был введен ОСТ ВКС 7823. В 1954 г. согласно рекомендациям МКРЕ физ. дозу излучения стали опред. как кол-во поглощенной энергии в ед. массы облучаемого вещества. В связи с этим Р. также стали опред. по отношению к ед. массы вещества. Экспозиционная доза зависит от свойств среды, поэтому сравнивать можно только дозы, измеренные в одной и той же среде. В качестве стандартной среды выбран слой сухого атм. воздуха объемом 1 см^3 при норм. условиях: $273,16 \text{ К}$ (0°C) и $1,01325 \cdot 10^5 \text{ Па}$ (760 мм рт. ст.); масса его равна $0,001293 \text{ г}$. Значение экспозиционной дозы в любом др. материале или среде устанавливается по измерениям ионизации, произведенной в воздухе тем же излучением. Экспериментально установлено, что для разделения (ионизации) одной молекулы воздуха на два иона (положительный и отрицательный), обладающих элементарным электр. зарядом (см. разд. VI, п. 1), необходимо в среднем затратить энергию, равную $33\text{--}34 \text{ эВ}$ ($5,3\text{--}5,4 \cdot 10^{-18} \text{ Дж}$). Это справедливо для эп-нов и фотонов с энергией от 20 до 3000 кэВ (от 3 аДж до 0,5 пДж) и для рентгеновских лучей длиной волны $0,04\text{--}1 \text{ \AA}$. При дозе рентгеновских или гамма-излучений в 1 Р, поглощенной 1 см^3 воздуха при норм. условиях образуется $2,082 \cdot 10^9$ пар ионов, а в 1 г воздуха — $1,610 \cdot 10^{12}$ пар ионов. Отсюда следует, что при дозе 1 Р в 1 см^3 воздуха при норм. условиях поглощается энергия $11 \cdot 10^9 \text{ Дж}$ ($6,87 \cdot 10^{10} \text{ эВ}$) или в 1 г воздуха — $85,1 \cdot 10^7 \text{ Дж}$ ($5,3 \cdot 10^{13} \text{ эВ}$). Р. широко применяли в дозиметрии ионизирующих излучений. Ед. применима для измерения излучений с энергией квантов до 0,5 пДж (3 МэВ). Если энергия квантов более 0,5 пДж, то измерение ионизационных полей по действию на воздух становится сложным и неточным. При измерении дозы, создаваемой др. видами излучения (α -, β -, нейтронного и т. д.) применяли физический или механический эквивалент рентгена и бэр или биологический эквивалент рентгена. Р. служил также исходной ед. для образования единиц др. величин, характеризующих ионизирующее излучение. В этой связи Р. считали основной ед. с размерн. X. Размерн. рентгена, выраженная через основные ед. системы СГС до 1953 г. была равна $\text{L}^{-1} \text{MT}^{-2}$, а позднее — LT^{-2} . В 1953 г. изменились ед. величин ионизирующих излучений, образованных на основе рентгена: рентген-кубический сантиметр для измерения энергии излучения был заменен рентген-граммом, вместо рентген-сантиметр в секунду для измерения интенсивности излучения (облученности) — рентген-грамм на квадратный сантиметр-секунду и т. д. Применяли также дольные ед.: миллирентген — [мР; mR], микрорентген — [мкР; μR]. $1 \text{ Р} = 2,58 \cdot 10^4 \text{ Кл/кг} = 773,4 \text{ ед. СГС} = 10^3 \text{ мР} = 10^6 \text{ мкР}$.

Рентген

- в секунду (минуту, час) — см. ампер на килограмм.
- — грамм — см. джоуль, рентген.
- — на квадратный сантиметр-секунду — см. ватт на квадратный метр.
- — квадратный метр на кюри-час — см. метр в четвертой степени-секунда в минус второй степени.
- — кубический сантиметр — см. джоуль, рентген.
- — сантиметр в секунду (-метр в час) — см. ватт на квадратный метр.
- — эквивалент физического — см. физический эквивалент рентгена.

Ридберга (ридбергова единица энергии) — [Ru] — внесистемная ед. энергии, применяемая в оптике, ат. и яд. физике для измерения энергет. уровней атомов и энергии фотонов. Ед. названа по имени швед. физика И.Г. Ридберга (1854—1919 гг., J.R. Rydberg). Умножая обе части ур-ния V.6.1 (разд. V.6) на h , имеем значение энергии излучаемого кванта. Произведение $R' \cdot c \cdot h$ или $R \cdot h$ наз. ридберг. Полагая $n = 1$, $m = \infty$, можно опред. Р. как энергию, к-рую необходимо было бы затратить для ионизации атома водорода, если бы масса его ядра равнялась бесконечности. Величина энергии фотонов или уровня атома, выраженная в Р., — есть число, показывающее

во сколько раз энергия фотонов или терм данного энергет. уровня атома больше постоянной Ридберга (см. п. 23 в разд. VI). $1 R_y = R_\infty \cdot c \cdot h = 2,17991 \cdot 10^{18}$ Дж = 13,605804 эВ. Величину $R_\infty \cdot c = 3,289842 \cdot 10^{15}$ Гц наз. ридберговой ед. частоты и применяют в ат. и яд. физике в качестве ед. частоты, а величину $R_\infty \cdot c \cdot h/k = 1,578885 \cdot 10^5$ К — в качестве ед. температуры.

Род (англ. rod) — см. разд. IV.1.

Руд (англ. rood) — см. разд. IV.2.

Румб (англ. rumb, греч. rhombos — юла, волчок, круговое движение) — [румб; R. . . .⁵¹] — внесистемная единица плоского угла: 1) в навигации 1 румб = $1/32 = 3,125 \cdot 10^{-2}$ полного угла (оборота) = $11,25^\circ = 11^\circ 15' = \pi/16 = 0,19635$ рад. Румбы воспроизведены на картушке компаса прямыми, подразделяющими его круговую шкалу на 32 равные части; 2) в метеорологии 1 румб = $1/16 = 6,25 \cdot 10^{-2}$ полного угла = $22,5^\circ = 22^\circ 30' = \pi/8 = 0,3927$ рад. Румбы применяют для опред. направления ветра; 3) в геодезии румбом наз. угол, не превышающий 90° , составленный данной линией с географическим меридианом.

Рэлей — см. ласкаль-секунда на кубический метр.

Савар — [sav; sav] — устаревшая единица интервала высоты и частотного интервала, равная интервалу высоты (частотному интервалу), в котором десятичный логарифм отношения крайних частот равен 0,001. Т. о. $\Delta = f_2 - f_1 = 1$ сав, если $\log(f_2/f_1) = 0,001$, т. е. $f_2/f_1 = 1,0023$. Величина интервала в саварах опред. Флой: $\Delta = 1000X \log(f_2/f_1)$. 1 сав = $3,32 \cdot 10^{-3}$ окт = 3,98 цент.

Сажень: 1) русская мера (ед.) длины, одна из основных. Сажень упоминается еще в „Слове о зачале Киево-Печерского монастыря“ за 1017 г. Наимен. сажень происходит от глагола сягать, означающего „доставать до чего-либо, достигаемое расстояние“. В 11–13 вв. С. содержала 3 поктя и равнялась около 152 см (С. простая). В 14 в. эта сажень постепенно заменяется мерной (маховой) С, к-рая равнялась 2,5 аршина или 180 см. Применяли также С. косую (великую), равную 248 см, и С. без чети, равную 197 см. В 16 в. в качестве основной выделяется казенная (косая) С., равная 3 аршинам или 216 см. Соборным уложением 1649 г. трехаршинная С. была установлена в качестве официальной меры. Ее наз. также царской, орленой, печатной. После перехода в 17 в. к англ. мерам С. была приравнена 7 англ. футам или 3 аршинам, что соответствует 213,360 см. В 1835 г. эта С. была установлена в качестве основной русской меры длины. В 1899 г. в качестве основной меры длины в России был принят аршин. В 18-нач. 20 вв. 1 С. = 3 аршинам = 2 полусажени = 48 вершков = 12 четвертям = 100 соткам = 2,13360 м; 2) до введения метрических мер в России трехчетвертная, однополенная сажень, иначе называемая швырок, применялась в качестве меры объема дров. Она равнялась 0,25 куб. сажени или 2,428 м³; 3) в ГДР и ФРГ сажень наз. фаден (Faden), а в Великобритании и США — фатом (Fathom) — [fth]. Обе ед. равны 1,8288 м.

Сант . . . (франц. cent, от лат. centum — сто) — [с; с] — приставка к наименованию ед. физ. величины для образования наимен. дольной ед., равной 10^{-2} от исходной. Приставка была принята при введении метрической системы мер. В наст. время приставку допускается применять только в наимен. дольных ед., уже получивших широкое распространение. Пример: 1 см (сантиметр) = 10^{-2} м; 1 сл (сантилитр) = 10^{-2} л.

Сантиметр — [см; см]: 1) единица длины в СГС, СГСЭ, СГСМ и т. п.; относится к числу основных ед. систем; размерн. обознач. символом L. Сантиметр равен 0,01 метра. С. рекоменд. ГОСТ 8.417–81 (СТ СЭВ 1052–78) к применению в качестве дольной ед. СИ. См. метр и п. 1 табл. 15; 2) ед. коэфф. трения качения в СГС (см. метр); 3) ед. емкости в СГС, СГСЭ (см. фарад), индуктивности и магн. проводимости в СГС, СГСМ (см. генри).

Сантиметр

— в минус второй степени — см. метр в минус второй степени

— — — — — секунда в минус первой степени — см. секунда в минус первой степени — метр в минус второй степени

— — — — — первой степени — см. метр в минус первой степени и генри в минус первой степени

— — — — — третьей степени — см. метр в минус третьей степени

— — — — — водяного столба — см. миллиметр водяного столба

— — — — — в секунду — см. метр в секунду

— — — — — в третьей степени — см. метр в третьей степени

— — — — — секунда в минус первой степени — см. кубический метр на секунду

— — — — — в четвертой степени — см. метр в четвертой степени.

— — — — — квадратный — см. квадратный метр и разд. IV.2.

— — — — — кубический — см. кубический метр и разд. IV.3.

— — — — — на секунду в квадрате — см. метр на секунду в квадрате

— — — — — ртутного столба — см. миллиметр ртутного столба

Сантистокс, сантипуаз — см. *стокс, пуаз*

Сарос — период времени, по истечении к-рого солнечные и лунные затмения повторяются в той же последовательности, и равный 18 календарных лет по григорианскому календарю и $10\frac{1}{3}$, $11\frac{1}{3}$ или $12\frac{1}{3}$ суток в зависимости от того, сколько високосных лет было в этом периоде. За 1 С. в среднем бывает 27 лунных и 41 солнечное затмение.

Световой год (light year) — [св.-год; ly] — внесистемная единица длины, равная расстоянию, к-рое свет проходит в вакууме в течение одного тропического года. В наст. время ед. допускается применять в астрономии. Ед. не допускается применять с приставками. При склонении ед. изменяет наимен., напр., 15 световых лет (но не годов). 1 св.-год = $9,4605 \cdot 10^{15}$ м = $6,3240 \cdot 10^4$ а. е. = 0,3069 пк.

Светочувствительные единицы, числа светочувствительности — условные единицы светочувствительности фотоматериалов. В СССР применяют единицы ГОСТ, в США — единицы АСА, в ГДР — градусы ДИН. Ед. ГОСТ — число, обратное пропорциональное световой экспозиции (см. флу V.5.8 в разд. V.5). Приближенное соотношение между ед.: $S_{ГОСТ} \approx 0,65 \cdot \text{antilog}(0,1 \cdot D_{ДИН}) = 0,8 \text{ АСА}$; 65 ед. ГОСТ = $20^\circ \text{ ДИН} = 80 \text{ ед. АСА}$.

Свеча, свеча Гейнера — см. *кандела*.

Свеча на квадратный метр — см. *кандела на квадратный метр*.

Свеча на квадратный сантиметр — см. *стильб*.

Свеча-секунда — см. *кандела-секунда*.

СГС, СГСЭ, СГСМ и т. п. система — см. *система единиц СГС, СГСЭ, СГСМ и т. п.*

Секом — см. *генри*.

Секунда — [с.; s], {сек; sec} — единица времени в СИ, МКС, МКСК (МКСГ), МКСА, МСК (МСС), МКГСС, МТС, СГС, СГСЭ, СГСМ и т. д.; относится к числу основных единиц систем; размерн. обознач. символом Т. Явл. также в указанных системах ед. периода колебаний, периода обращения, времени релаксации, времени реверберации, периода полураспада и др. величин, имеющих физ. смысл времени. О происхождении наимен. см. *минута*: 1) в соответствии с решением XIII ГКМВ (1967 г.) ед. была опред. следующим образом: секунда равна 9192631770 периодам излучения, соответствующего переходу между двумя сверхтонкими уровнями ($F = 4$, $m_F = 0$ и $F = 3$, $m_F = 0$) основного состояния атома цезия-133 (в отсутствие внешних полей). До 1960 г. С. опред. как интервал времени, равный $1/86400$ части средних солнечных суток (см. *сутки*). Точность определения последних не превышает 10^{-7} . В 50-х гг. было установлено, что секунда м. б. определена более точно через тропический год (см. *год*). По предложению МАС для опред. С. был принят год с 12.00 31 декабря 1899 г. по 12.00 31 декабря 1900 г. В принятом астрономами порядковом счете вре-

мени полдню 31 декабря 1899 г. соответствует дата 0 января 1900 г. в 12 часов эфемеридного времени. В 1960 г. XI ГКМВ приняла след. опред. С.: секунда — $1/31556925,9747$ часть тропического года для 1900 г. 0 января в 12 часов эфемеридного времени. Относительная погрешность при таком опред. составляет 10^{-10} . Точное время при этом опред. путем астр. наблюдений и последующих вычислений. Эфемеридная секунда равна средней продолжительности „старой“ С. за последние три столетия. В 1965 г. МКМВ и XII ГКМВ приняли для временного применения опред. С., основанное на ат. эталоне частоты. и времени. В 1967 г. XIII ГКМВ определила С. через период колебаний, соответствующих резонансной частоте энергет. перехода между уровнями сверхтонкой структуры атома цезия-133.

К применению рекоменд. кратная и дольные ед.: килосекунда — [кс; ks], миллисекунда — [мс; ms], микросекунда — [мкс; μ s], наносекунда — [нс; ns]. $1 \text{ с} = 10^3 \text{ кс} = 10^6 \text{ мс} = 10^9 \text{ мкс} = 10^{12} \text{ нс} = 1,6667 \cdot 10^2 \text{ мин} = 2,7778 \cdot 10^4 \text{ ч} = 1,1574 \times 10^5 \text{ сут} = 3,16887 \cdot 10^8 \text{ г} = 1,002737906 \text{ с (звездной)}$; 2) по ф-ле V.1.4 (разд. V.1) имеем $T = 1 \text{ с}$. Т. к. период обращения, время релаксации, время реверберации, период полураспада (см. ф-лу V.6.5 в разд. V.6) имеют смысл времени, то ед. этих величин в СИ и др. системах явл. секунда. Размерн. во всех случаях равна T; 3) в астрономии применяют звездную секунду, равную $1/86400$ или $1,1574 \cdot 10^5$ звездных суток. См. *время и сутки*. 1 с (зв.) = $0,997269556 \text{ с (среднесолнечных)}$.

Секунда метрическая — см. *метрический градус*.

Секунда (угловая) — [. . . " ; . . . "] — внесистемная единица плоского угла, равная $1/60$ минуты или $1/3600$ градуса. Ед. допускается применять наравне с ед. СИ, но без применения приставок. $1'' = 1,6667 \cdot 10^2' = 2,7778 \cdot 10^{40} = 4,848137 \cdot 10^6 \text{ рад} = 3,08642 \cdot 10^6 \text{ }^\circ = 7,716 \cdot 10^7 \text{ об} = 3,08642 \cdot 10^2 \text{ }^\circ$.

Секунда в минус второй степени — см. разд. II.2, п. 13.

Секунда в минус первой степени — [с^{-1} ; s^{-1}] — единица частоты дискретных событий (импульсов, ударов и т. п.), частоты вращения, градиента скорости, круговой (циклической) частоты, коэффициента затухания, постоянной радиоактивного распада, коэфф. ионизации, потока ионизирующих частиц или квантов в СИ, СГС: 1) по ф-ле V.1.3 (разд. V.1) имеем $n = 1 \text{ с}^{-1}$. 1 с^{-1} равна частоте дискретных событий, при к-рой за время 1 с совершается одно событие. 1 с^{-1} равна частоте вращения, при к-рой за 1 с происходит один цикл вращения (один оборот). Ранее ед. частоты вращения систем СИ, СГС, МКГСС и др. называли оборот в секунду; 2) по ф-ле V1.6 (разд. V.1) при $f = 1/(2\pi) \text{ с}^{-1}$ или $T = 2\pi \text{ с}$ имеем $\omega = 1 \text{ с}^{-1}$. 1 с^{-1} равна круговой (циклической) частоте периодических колебаний (частоте вращения) с периодом 2π с или частотой $1/(2\pi) \text{ с}^{-1}$; 3) по ф-ле V.1.9 (разд. V.1) при $v_x = v_y = 1 \text{ м/с}$, $t = 1 \text{ м}$ имеем $\text{grad} v = 1 \text{ с}^{-1}$. 1 с^{-1} равна градиенту скорости, при к-ром на расстоянии 1 м в направлении градиента скорость изменяется на 1 м/с; 4) в соответствии с ф-лой V.3.16 (разд. V.3) при $t = 1 \text{ с}$ имеем $\delta = 1 \text{ с}^{-1}$. 1 с^{-1} равна коэфф. затухания колебаний, при к-ром за время 1 с амплитуда колебаний уменьшается в e раз; 5) по ф-ле V.4.56 (разд. V.4) при $\Delta n = n = 1 \text{ м}^{-3}$, $\Delta t = 1 \text{ с}$ имеем $\beta = 1 \text{ с}^{-1}$. 1 с^{-1} равна коэфф. ионизации, при к-ром за 1 с в единице объема происходит распад всех молекул; 6) по ф-ле V.6.4 (разд. V.6) при $t = 1 \text{ с}$ имеем $\lambda = 1 \text{ с}^{-1}$. 1 с^{-1} равна постоянной радиоакт. распада, при к-рой за 1 с кол-во ядер в данном объеме радиоакт. вещества уменьшается в e раз; 7) по ф-ле V6.9 (разд. V.6) при $\Delta N = 1$, $\Delta t = 1 \text{ с}$ имеем $\Phi = 1 \text{ с}^{-1}$. 1 с^{-1} равна потоку ионизирующих частиц или квантов, при к-ром за время 1 с через данную площадку проходит одна ионизирующая частица или квант. В соответствии с ГОСТ 8848—63 ранее в СИ в качестве ед. потока ионизирующих частиц или квантов использовались след. ед.: альфа-частицы (бета-, гамма-квант, нейтрон) в секунду — [альфа-част./с, $\alpha/\text{с}$; α/s], [бета-част./с, $\beta/\text{с}$; β/s], [гамма-квант/с, $\gamma/\text{с}$; γ/s], [нейтрон/с, $n/\text{с}$; n/s]; 8) см. *беккерель*. Размерн. ед. равна T^{-1} . Внесист. ед. тех же величин: минута в минус первой степени — [мин^{-1} ; min^{-1}]. $1 \text{ с}^{-1} = 60 \text{ мин}^{-1}$.

Секунда в минус первой степени—литр в минус первой степени — см. *беккерель на кубический метр*.

Секунда в минус первой степени—метр в минус второй степени — $[c^{-1} \cdot m^{-2}, 1/(c^2 \cdot m^2); s^{-1} \cdot m^{-2}]$ — единица плотности потока ионизирующих частиц или квантов в СИ. По ф-ле V.6.11 (разд. V.6) при $\Phi = 1$ част./с, $\Delta S = 1$ м² имеем $\varphi = 1$ част./с \cdot м² = 1 с⁻¹ \cdot м⁻². 1 с⁻¹ \cdot м⁻² равна плотности направленного равномерного потока ионизирующих частиц или квантов, при к-рой через поверхность площадью 1 м², перпендикулярную потоку, за время 1 с проходит одна ионизирующая частица или квант. В соответствии с ГОСТ 8848—63 ранее применяли след. ед.: частица (альфа-, бета-, гамма-квант, нейтрон) в секунду на квадратный метр — [част./с \cdot Хм²], [альфа-част./с \cdot м²], $\alpha/(c \cdot m^2)$; $\alpha/(s \cdot m^2)$], [бета-част./с \cdot м²], $\beta/(c \cdot m^2)$; $\beta/(s \cdot m^2)$], гамма-квант/с \cdot м², $\gamma/(c \cdot m^2)$; $\gamma/(s \cdot m^2)$], [нейтрон/с \cdot м²], $n/(c \cdot m^2)$; $n/(s \cdot m^2)$]. В лит-ре применяли также название секунда в минус первой степени на кв. метр. См. *беккерель на квадратный метр*. Ед. СГС: секунда в минус первой степени—сантиметр в минус второй степени — $[c^{-1} \cdot cm^{-2}; s^{-1} \cdot cm^{-2}]$ или иначе частица (альфа-, бета-, гамма-квант, нейтрон) в секунду на кв. сантиметр — [част./с \cdot см²], [альфа-част./с \cdot см²]; $\alpha/(c \cdot cm^2)$; $\alpha/(s \cdot cm^2)$] и т. д. Размерн. в СИ, СГС — L⁻² T⁻¹. Внесистемные ед.: минута в минус первой степени—метр в минус второй степени — [мин⁻¹ \cdot м²; min⁻¹ \cdot m²] и лп (читается: эн-ва). Последняя ед. применяется исключительно для плотности потока нейтронов. В этом выражении л — концентрация нейтронов, л' — их линейная скорость. При $l = 1$ м³, $\nu = 1$ м/с имеем $l\nu = 1$ с⁻¹ \cdot м⁻², 1 с⁻¹ X X м⁻² = 10^{-4} с⁻¹ \cdot см⁻² = 60 мин⁻¹ \cdot м⁻².

Секунда в минус первой степени—метр в минус третьей степени — $[c^{-1} \cdot m^{-3}, 1/(c \cdot m^3); s^{-1} \cdot m^{-3}]$ — единица полной плотности источника нейтронов, плотности замедления (торможения) и скорости ионообразования в СИ. По ф-ле V.4.49 (разд. V.4) при $n = 1$ м⁻³, $t = 1$ с имеем $\alpha = 1$ с⁻¹ \cdot м⁻³. 1 с⁻¹ \cdot м⁻³ равна скорости ионообразования, при к-рой объемная плотность (концентрация) ионов одного знака за 1 с изменяется на 1 м⁻³. Ранее ед. α в СИ наз. ион в секунду на кубический метр — [ион/с \cdot м³]; —] и секунда в минус первой степени на куб. метр — $[c^{-1} m^3, c^{-1}/m^3; s^{-1} \cdot m^{-3}]$ а для ед. полной плотности источника нейтронов и плотности замедления (торможения) — нейтрон в секунду на куб. метр — [нейтрон/с \cdot м³], $n/(c \cdot m^3)$; $n/(s \cdot m^3)$]. Ед. СГС: секунда в минус первой степени—сантиметр в минус третьей степени или секунда в минус первой степени на куб. сантиметр — $[c^{-1} \cdot cm^{-3}; s^{-1} \cdot cm^{-3}]$. Размерн. в СИ, СГС — L⁻³ T⁻¹. 1 с⁻¹ \cdot см⁻³ = 10^6 с⁻¹ \cdot см⁻³.

Секунда (угловая) в секунду — см. *радиан в секунду*.

Секунда (угловая) на секунду в квадрате — см. *радиан на секунду в квадрате*.

Секунда Энглера — см. *градус Энглера*.

Секундное число — характеризует проницаемость мембранных фильтров и равно времени в секундах, к-рое необходимо для прохождения 100 мл воды при температуре 20 °С сквозь фильтрующую поверхность в 100 см² при разности давлений ~ 70 см. рт. ст. С. ч. обычно указывают в обозначении: например, фильтр 20''.

СИ — см. *международная система единиц*.

Сило-час — см. *площадная сила-час*.

Сименс — [См; S], (сим) — единица электрической проводимости (активной, реактивной, полной, комплексной) в СИ. По ф-ле V.4.33 (разд. V.4) при $r = 1$ Ом имеем $g = 1$ Ом⁻¹ = 1 См. Сименс равен электрической проводимости участка электр. цепи (проводника) сопротивлением 1 Ом. Ед. названа в честь нем. электротехника Э.В. Сименса (1816—1892 гг., E.W. Siemens). Название впервые было введено в 1936 г. МЭК. В 1969 г. оно было принято МКМВ, а в 1971 г. — XIV ГКМВ. До этого ед. наз. ом в минус первой степени — [Ом⁻¹, ом⁻¹; Ω^{-1} , \mathcal{U}]. Для ед. предлагали названия мо (образовано перестановкой букв) и обратный ом с обознач. [мо; \mathcal{U}], но официального признания они не получили. К применению рекоменд. кратная и дольные

ед.: килогосименс — [кСм; kS], миллигосименс — [мСм; mS], микрососименс — [мкСм; μ S]. Ед. СГС, СГСЭ, СГСМ собств. наимен. и обознач. не имеют. Размерн. в СИ — $L^2 M^{-1} T^3 I^2$, СГС, СГСЭ — $L T^{-1}$, СГСМ — $L^{-1} T$. 1 См = $8,98755 \cdot 10^{11}$ ед. СГС = 10^9 ед. СГСМ = 10^3 кСм = 10^3 мСм = 10^6 мкСм; 1 ед. СГС = 1 ед. СГСЭ = $1,11265 \cdot 10^{12}$ См.

Сименс-метр в квадрате (квадратный метр) на моль — [См · м²/моль; S · м²/mol] — единица молярной и эквивалентной электрической проводимости в СИ: 1) по ф-ле V.4.52 (разд. V.4) при $\sigma = 1$ См/м, $C_B = 1$ моль/м³ имеем $\Lambda_m = 1$ См · м²/моль. 1 См · м²/моль равен молярной электр. проводимости растворенного вещества, обладающего удельной проводимостью 1 См/м при молярной концентрации, равной 1 моль/м³; 2) по ф-ле V.4.53 (разд. V.4) при $\sigma = 1$ См/м, $C_n = 1$ моль/м³ имеем $\Lambda = 1$ См · м²/моль. До 1971 г. ед. наз. квадратный метр на ом-моль — [м²/(Ом · моль); м²/(Ω · mol)]. В СИ, МКСА ед. молярной электр. проводимости до 1971 г. наз. квадратный метр на ом-киломоль — [м²/(Ом · кмоль); м²/(Ω · kmol)], а эквивалентной электр. проводимости — кв. метр · Ом-килоэквивалент (килограмм-эквивалент) — [м²/(Ом · кг-эkv); м²/(Ω · kg-eku)]. Ед. СГС, СГСЭ, СГСМ тех же величин собств. наимен. и обознач. не имеют. Размерн. в СИ — $M^{-1} T^3 I^2 N^{-1}$, СГС, СГСЭ — $L^3 T^{-1} N^{-1}$, СГСМ — $L T N^{-1}$. 1 См · м²/моль = $8,98755 \cdot 10^{15}$ ед. СГС = 10^5 ед. СГСМ; 1 ед. СГС = 1 ед. СГСЭ = $1,11265 \cdot 10^{16}$ См · м²/моль.

Сименс на метр — [См/м; S/m] — единица удельной электрической проводимости, в т. ч. проводимости электролита в СИ. По ф-ле V.4.51 (разд. V.4) $r = 1$ См, $l = 1$ м, $S = 1$ м² имеем $\sigma = 1$ См/м. 1 См/м равен удельной электр. проводимости вещества, при к-рой выполненный из этого вещества цилиндрический участок электр. цепи (проводник) длиной 1 м и площадью поперечного сечения 1 м² имеет электр. проводимость 1 См (или электр. сопротивление 1 Ом). До 1971 г. ед. наз. ом в минус первой степени—метр в минус первой степени или ом-метр в минус первой степени и обознач. [Ом⁻¹ · м⁻¹, ом⁻¹ · м⁻¹; $\Omega^{-1} \cdot m^{-1}$]. К применению рекоменд. кратные ед.: мегасименс (килогосименс) на метр — [МСм/м; MS/m], [кСм/м; kS/m]. Устаревшие внесист. ед.: сименс на сантиметр или ом в минус первой степени—сантиметр в минус первой степени — [Ом⁻¹ · см⁻¹; $\Omega^{-1} \cdot cm^{-1}$], ом в минус первой степени—метр на кв. миллиметр — [Ом⁻¹ · м/мм²; $\Omega^{-1} \cdot m/mm^2$] или метр на ом-квадратный миллиметр — [м/(Ом · мм²); m/(Ω · mm²)]. Ед. СГС, СГСЭ, СГСМ собств. наимен. и обознач. не имеют. Размерн. в СИ — $L^{-3} M^{-1} T^3 I^2$, СГС, СГСЭ — T^{-1} , СГСМ — $L^{-2} T$. 1 См/м = 10^6 МСм/м = 10^3 кСм/м = 10^2 См/см = 10^6 м/(Ом · мм²) = $8,98755 \cdot 10^9$ ед. СГС = 10^{11} ед. СГСМ; 1 ед. СГС = 1 ед. СГСЭ = $1,11265 \cdot 10^{10}$ См/м.

Сириометр — [сир; —] — устаревшая единица длины, применявшаяся в астрономии. Наимен. ед. образовано от лат. наимен. звезды Сириус — Sirius и греч. слова metreo — измеряю. 1 сир = 10^6 а. е. = $1,496 \cdot 10^{17}$ м.

Система британских мер (единиц). В Великобритании, США, Канаде и др. англоязычных странах до сих пор применяют исторически сложившиеся единицы, не имеющие, как правило, целочисленного десятичного соотношения с ед. СИ и метрической системы. Большинство ед. длины и площади одинакового наименования в разл. странах совпадают. В применении ед. вместимости (см. ф-лу V.1.2 в разд. V.1) существуют различия. Так в Великобритании применяют т. н. имперские меры, в то время как в США применяют т. н. старые винчестерские меры. Для измерения массы (веса) применяют три системы мер: торговая (avoirdupois), тройская (troy), иначе наз. пробирной или монетной, аптекарская (apothecary). Ед. системы avoirdupois применяют в науке, технике и гражданской жизни. Ед. системы troy применяют для опред. массы (веса) благородных металлов и драгоценных камней. Ед. системы apothecary применяют при взвешивании лекарств. Основной ед. всех трех систем явл. фунт, однако его размер различен. В механике применяют фунт-фут-систему, иначе наз.

британской имперской системой. Основные ед. системы: фут — ед. длины, фунт — ед. массы, секунда — ед. времени. Система входила в рекомендацию R-31 по величинам и единицам ИСО. В качестве ед. температуры чаще всего применяют градус Фаренгейта, применяют также кельвин, градус Цельсия и градус Ренкина. В качестве ед. теплоты применяют британские тепловые единицы и стоградусные тепловые единицы. В наст. время наряду с ед. британской системы применяют ед. СИ. В дальнейшем ед. британской системы будут изъяты из применения.

Система единиц естественная — система единиц, в к-рой за основные ед. приняты фундаментальные физ. постоянные (константы). Размер основных ед. в С. е. е. опред. явлениями природы. В этом состоит принципиальное отличие С. е. е. от др. систем ед., в к-рых выбор ед. обусловлен требованиями практики измерений. Впервые С. е. е. предложил М. Планк в 1906 г. Основными ед. в ней явл. гравитационная постоянная γ , скорость света c , пост. Планка h , пост. Больцмана k , значения к-рых приняты равными единице. В этой системе ед. длины равна $4,02 \cdot 10^{25}$ м, ед. массы — $5,43 \cdot 10^8$ кг, ед. времени — $1,34 \cdot 10^{43}$ с. В дальнейшем были предложены др. С. е. е. (Людовичи, Д. Хартри, А. Гресси, П. Дирака и др.). В системе Людовичи основными ед. явл. гравитационная пост. γ , электр. пост. ϵ_0 , магн. пост. μ_0 . В этой системе ед. длины равна $4,88 \cdot 10^{36}$ м, ед. массы — $6,60 \cdot 10^9$ кг. В системе Хартри, иначе наз. системой атомных единиц, основными ед. явл. масса покоящегося электрона m_e , его электр. заряд e , пост. Планка h . При этом ед. длины равна $5,2918 \times 10^{-11}$ м, ед. массы — $9,109 \cdot 10^{-31}$ кг, ед. времени — $2,419 \cdot 10^{-17}$ с, ед. электр. заряда — $1,602 \cdot 10^{-19}$ Кл, ед. силы электр. тока — $6,624 \cdot 10^{-4}$ А, ед. потенциала — 27,22 В, ед. магнитной индукции — $1,715 \cdot 10^3$ Тл. Система Хартри применяется в нерелятивистской квантовой механике. В квантовой электродинамике применяется система электродинамических квантовых единиц, основными ед. к-рой явл. масса электрона m_e , пост. Планка h , скорость света c . В этой системе ед. длины равна $3,862 \times 10^{-13}$ м, ед. массы — $9,109 \cdot 10^{-31}$ кг, ед. времени — $1,288 \cdot 10^{21}$ с, ед. электр. заряда — $1,876 \cdot 10^{18}$ Кл, ед. силы тока — $1,456 \cdot 10^3$ А, ед. потенциала — $4,366 \cdot 10^4$ В, ед. магн. индукции — $3,771 \cdot 10^8$ Тл. Для С. е. е. характерны чрезвычайно малые размеры ед. длины, массы, времени и громадные размеры ед. температуры. Вследствие этого С. е. е. неудобны для практических измерений, кроме того, точность воспроизведения естественных ед. (физ. констант) на несколько порядков ниже, чем основных ед. СИ. Однако в теоретической физике применение С. е. е. позволяет иногда упростить ур-ния и дает нек-рые др. преимущества.

Система единиц физических величин — совокупность основных, дополнительных и производных единиц, относящихся к нек-рой системе величин и образованная в соответствии с принятыми принципами. С. е. может охватывать все или нек-рые области измерений. При определении ед. системы подбирается такая последовательность физ. соотношений, в к-рой каждое следующее соотношение содержит только одну новую физ. величину. Это позволяет определить ед. физ. величин через совокупность ранее определенных ед., а в конечном счете через основные (независимые) ед. системы. В первых системах ед. в качестве основных были выбраны ед. длины и массы. В эти системы входили кратные и дольные ед., имевшие собств. наименования. С. е. явл. национальными. Во Франции в 18 в. была разработана метрическая система мер, послужившая основой для междунар. унификации ед. длины, массы и т. д. На ее основе позднее были разработаны системы единиц СГС, СГСЭ, СГСМ, СГС ϵ_0 , СГС μ_0 , МКГСС, МКС, МКСА и др. В 1960 г. была принята Международная система единиц (СИ). В физике применяются системы, в основу к-рых положены физ. постоянные (см. *система единиц естественная*).

Система единиц МКГСС. Основные единицы: метр — ед. длины, килограмм-сила — ед. силы, секунда — ед. времени. Система получила распространение во вт. пол. 19 в. Иногда ее наз. технической системой, т. к. она широко применялась в техн. механике, сопротивлении материалов и т. д. вследствие удобства измерения силы. Кроме того, нек-рые производные ед. системы оказались удобными на практике. Система МКГСС включает в себя только геометрические и механические ед., поэтому она пригодна к использованию только в механике. В этом заключается главный недостаток системы. Ед. массы системы МКГСС, равная $1 \text{ кгс} \cdot \text{с}^2/\text{м} \approx 9,81 \text{ кг}$, неудобна на практике и к тому же не имеет простого десятичного соотношения с др. ед. массы, получившими распространение. Погрешность воспроизведения ед. силы больше, чем ед. массы. И, наконец, отсутствует согласованность (когерентность) ед. системы МКГСС с тепловыми и электр. ед. Поэтому при расчетах появляются переводные коэфф., что усложняет расчеты и совместное использование ед. на практике. В силу указанных недостатков применение системы МКГСС в наст. время не допускается. В СССР система МКГСС допускалась к применению ОСТ ВКС 6052, ГОСТ 7664—55, ГОСТ 7664—61.

Система единиц МКС. Основные единицы: метр — ед. длины, килограмм — ед. массы, секунда — ед. времени. Система предложена в 1901 г. итал. инженером Дж. Джорджи (G. Giorgi). Система явл. когерентной; применялась в механике и акустике. В СССР система впервые была введена ГОСТ 7664—55 в качестве преимущественной для механических величин, а позднее ГОСТ 8849—58 — в качестве основной для акустических величин. Система МКС вошла как составная часть в СИ и самостоятельное значение в наст. время утратила.

Система единиц МКСК (МКСГ). Основные единицы: метр — ед. длины, килограмм — ед. массы, секунда — ед. времени, кельвин — ед. температуры. До 1967 г. ед. тем-ры наз. градус Кельвина, а система наз. системой МКСГ. Система применялась в мол. физике. В СССР она вводилась ГОСТ 8550—57 и ГОСТ 8550—61. Система МКСК вошла как составная часть в СИ и самостоятельное значение в наст. время утратила.

Система единиц МКСА, (МКСМ). Основные единицы системы МКСА: метр — ед. длины, килограмм — ед. массы, секунда — ед. времени, ампер — ед. силы электр. тока. В 1948 г. „Положением об электрических и магнитных единицах“ в СССР была введена система МКСМ (MK S M). Основными ед. в ней явл. метр, килограмм, секунда, магн — [мгн; $\mu\text{п}$]. Магн. явл. ед. „магнитной проницаемости пустоты“ (магнитной постоянной μ_0 — см. ф-лу V.4.75 в разд. V.4.) и опред. след. образом: магн — есть магнитная проницаемость, равная $795774,7 \cdot \mu_0$. Но практического применения система МКСМ не получила. На практике получила распространение система МКСА, в к-рой в качестве четвертой основной ед. выбран ампер. Все ед. системы МКСА явл. точными десятичными кратными соответствующим ед. системы СГСМ. Размер большинства ед. этой системы удобен на практике. Впервые система МКСА была предложена итал. инженером Дж. Джорджи в 1901 г.; в 1934 г. она была рассмотрена МЭК, но окончательно была принята лишь в 1950 г. В 1958 г. МЭК принял для нее название „система Джорджи“, но оно не получило распространения. Система явл. когерентной. На практике получила распространение рационализированная форма системы МКСА. (см. *рационализация* . . .). Система применялась в области электромагнитных измерений, а также измерений ионизирующих излучений. В СССР система МКСА впервые была введена ГОСТ 8033—56 взамен системы МКСМ. В наст. время система МКСА входит в СИ как ее составная часть и самостоятельное значение утратила.

Система единиц МКСП (МКСПМ). Основные единицы: метр — ед. длины, килограмм — ед. массы, секунда — ед. времени, люмен — ед. светового потока. Система была введена в СССР в 1948 г. „Положением о световых единицах“ и отменена введением ГОСТ 7932—56; применялась в оптике; заменена системой единиц МСК (МСС).

Система единиц МСК (МСС). Основные единицы: метр — ед. массы, секунда — ед. времени, кандела — ед. силы света. До 1967 г. ед. силы света наз. свеча, а система наз. системой МСС. В лит-ре иногда применяли название система МКСКД. В этом случае основными ед. явл.: метр, килограмм, секунда, кандела. Система применялась для измерения фотометрических величин. В СССР она была введена ГОСТ 7932—56. Система МСК вошла как составная часть в СИ и самостоятельное значение в наст. время утратила.

Система единиц МТС. Основные единицы: метр — ед. длины, тонна — ед. массы, секунда — ед. времени. Впервые система МТС была узаконена во Франции в 1919 г. В 1927 г. первым общесоюзным стандартом на единицы ОСТ 169 система была введена в СССР. Ее применение было подтверждено ОСТ ВКС 6052, ОСТ ВКС 6053, ОСТ ВКС 5010, а отменено в 1955 г. введением ГОСТ 7664—55. В наст. время применяются некоторые ед. этой системы, но уже вне связи с системой МТС.

Система единиц СГС (СГС), СГСЭ (СГСЭ, СГСЕ), СГСМ (СГСМ). Системы СГС, СГСЭ, и СГСМ были разработаны в 1862—1870 гг. Комитетом по электр. эталонам Британской ассоциации для развития наук и приняты МКЭ (г. Париж) в 1881 г. Система СГС явл. системой механических единиц. Основными ед. этой системы явл.: сантиметр — ед. длины, грамм — ед. массы, секунда — ед. времени. Для измерений в области электр. явлений Конгрессом была предложена абсолютная электростатическая система СГСЭ, а в области магн. явлений — абсолютная электромагнитная система СГСМ. Т. к. для практ. измерений многие единицы обеих систем неудобны, поэтому Комитет предложил дополнительно ввести Абсолютные практические электрические единицы. Основными ед. систем СГСЭ (обозначали также СГСЭ, СГСЕ) и СГСМ (СГСМ) явл. сантиметр, грамм, секунда, плюс четвертая единица. В качестве четвертой основной величины системы СГСЭ выбрана электрическая постоянная ϵ_0 (см. ф-лу V.4.12 в разд. V.4), к-рая принята равной единице. В системе СГСМ четвертой основной величиной явл. магнитная постоянная μ_0 (см. ф-лу V.4.75 в разд. V.4), к-рая принята равной единице. Значение магн. постоянной в СГСЭ равно $\mu_0 = 1/c^2$, где c — см. разд. VI, п. 30. Соответственно значение электр. постоянной в СГСМ равно $\epsilon_0 = 1/c^2$. Впоследствии была разработана абсолютная симметричная СГС для электр. и магн. величин. Широко применяли для нее название гауссова система. Эта система явл. своеобразным объединением систем СГСЭ и СГСМ. Основными ед. в ней явл. сантиметр, грамм, секунда, а также электр. и магн. постоянные, явл. безразмерными величинами, равными единице. Электр. ед. симметричной системы СГС совпадают с соответствующими ед. системы СГСЭ, а магн. ед. — с соответствующими ед. системы СГСМ. Симметричная система СГС в разделе электричества когерентна. При переходе к магнетизму когерентность системы нарушается. При записи формул, выражающих связь между электр. и магн. величинами, в симметричной системе СГС появляются коэфф. $1/c$ или $1/c^2$. Большинство производных электр. и магн. ед. систем СГС, СГСЭ и СГСМ имеют собственных наименований и обозначений. Единицы симметричной системы СГС до сих пор используются в физике. При записи ур-ний эл-магн. поля используют нерационализированную форму. Производить расчеты в ед. системы СГС удобно и относительно просто. Для практ. измерений система СГС малопригодна. Система СГС в СССР впервые была введена в 1932—1934 гг. для ряда областей: в механике в соответствии с ОСТ ВКС 6053, акустике — ОСТ ВКС 7242, для магн. величин — ОСТ ВКС 5578, световых величин — ОСТ ВКС 4891, для характеристики рентгеновского излучения — ОСТ ВКС 7623. В соответствии с утвержденными в 1956—1963 гг. стандартами СССР систему допускалось применять в механике (ГОСТ 7664—55, ГОСТ 7664—61), акустике (ГОСТ 8849—58), для электр. и магн. величин (ГОСТ 8033—56), для световых величин (ГОСТ 7932—56), для величин, характеризующих радиоактивность и ионизирующее излучение (ГОСТ 8848—58,

ГОСТ 8848—63). В наст. время систему СГС допускается применять в научных трудах.

Система единиц СГСК (СГСГ). Основные единицы: сантиметр — ед. длины, грамм — ед. массы, секунда — ед. времени, кельвин — ед. температуры. До 1967 г. ед. тем-ры явл., градус и систему наз. системой СГСГ. Систему применяли при описании тепловых явлений. Практически эта система малопригодна из-за малости размеров большинства единиц.

Система единиц СГСЛ. Основные единицы: сантиметр — ед. длины, грамм — ед. массы, секунда — ед. времени, люмен — ед. светового потока. В наст. время правильнее было бы четвертой основной ед. считать канделу — ед. силы света. Систему СГСЛ применяли в СССР в соответствии с ОСТ ВКС 4891. Введением ГОСТ 7932—56 в 1956 г. она официально заменена системой МСК (МСС).

Система единиц СГСР. Основные единицы: сантиметр — ед. длины, грамм — ед. массы, секунда — ед. времени, рентген — ед. экспозиционной дозы. Рентгену присвоена размерность X . В этой системе ед. энергии ионизир. излучения вл. рентген-грамм и имеет размерн. MX ; ед. мощности ионизир. излучения — рентген-грамм в секунду, размерн. $MT^{-1} \cdot X$; ед. плотности потока энергии (интенсивности) ионизир. излучения — рентген-грамм на кв. сантиметр-секунду, размерн. $L^{-2} MT^{-1} X$ и т. д. См. *рентген*.

Система русских единиц (мер). Старые русские единицы традиционно наз. мерами, хотя в наст. время под мерой принято понимать вещественное воспроизведение ед. На Руси, как и в др. странах, до 18 в. применяли исключительно меры длины, площади, объема (вместимости), веса (массы) и времени. Обязательных эталонов мер не было. Общая для всей страны система мер веса на Руси установилась к концу 16 в. Основной мерой веса первоначально явл. гривна (гривенка), а с 17 в. — фунт. В 1736 г. была образована Комиссия по учреждению весов и мер. В этом же году был изготовлен образец фунта, к-рый в дальнейшем стал основой русской системы мер и веса и получил название „бронзового золоченого фунта 1747 года“. В 1742 г. Комиссия была распущена. В 1827 г. вновь была образована Комиссия „для постановления на неизменных началах системы Российских мер и весов“. Комиссией были созданы единые госуд. эталоны мер длины и веса (массы), первичные образцы мер объема сыпучих тел и жидкостей. Указ „О системе Российских мер и весов“ 1835 г. узаконил ряд мер длины, объема и веса. При этом основной мерой длины была принята сажень, основной мерой объема сыпучих тел — четверик, жидкостей — ведро, веса — фунт. В 1870 г. Метрическая система мер была принята в качестве обязательной для всех изданий Главной физической лаборатории, возглавлявшей в России сеть магнитных и метеорологических станций. „Положением о мерах и весах“ от 4 июня 1899 г. метрическая система мер была допущена к применению в России как факультативная наряду с прежними русскими мерами. Однако основной мерой длины был принят аршин, платиноиридиевый эталон к-рого хранился в Главной палате мер и весов. Впервые были узаконены квадратные меры. Основными мерами объема остались четверик — для сыпучих тел и ведро — для жидкостей. В качестве мер веса были узаконены пуд, фунт, лот, золотник, доля и метрические меры от тонны до миллиграмма, а также карат. „Положением о мерах и весах“ от 27 июля 1916 г. Метрическая система мер была объявлена равноправной с русской системой мер. Положением были узаконены метрические меры: метр, декалитр, гектолитр, куб. километр (метр, дециметр, сантиметр, миллиметр), кв. километр (метр, дециметр, сантиметр, миллиметр), а для земельных площадей — ер и гектар. В 18 в. в России были допущены к применению единицы аптекарского, пробирного и эрталлериянского (нюрнбергского) веса. Система единиц аптекарского веса была разработана Салернской медицинской школой в 12 в. В дальнейшем она стала применяться в научных исследованиях. Эта система включала след. единицы: фунт ($7/8$ торгового фунта = 358,3 г), унцию,

драхму, скрупул, гран. В России меры аптекар. веса применяли при изготовлении лекарств, пороха и пр., а также в научной практике. В последний раз применение аптекарских мер было подтверждено „Положением о мерах и весах“ 1899 г. К этому времени в науке их уже не применяли. Пробирный вес применяли в основном на рудных разработках и на монетных дворах для взвешивания малых количеств золота и серебра. В системе мер пробирного веса были сохранены наимен. мер торгового веса, но значения мер были уменьшены в 3840 раз, так что 1 пуд пробирного веса равнялся 1 золотнику торгового веса. Артиллерийский вес был введен генералом Я.В. Брюсом. Основной единицей явл. артиллерийский фунт, к-рый равнялся весу чугунного ядра диаметром 2 англ. дюйма или 115 золотникам. Артил. вес применяли только для круглых ядер. В связи с переходом к нарезному артил. оружию во вт. пол. 19 в. артил. вес вышел из применения.

Часто применяли местные меры веса. В Прибалтике такие меры составляли довольно хорошо разработанную систему, хотя значения одноименных мер разных городов не совпадали. На Украине также отсутствовало единообразие мер. Переход от системы русских мер к метрической системе был осуществлен после установления Советской власти. См. *метрическая система мер*.

Система физических величин, система величин — совокупность физических величин, связанных между собой зависимостями. Для обозначения системы величин указывают группу основных величин, к-рые обозначаются символами из размерностей (см. разд. 1.4).

Системная единица физической величины, системная единица — основная, дополнительная или производная единица системы единиц. В когерентной системе единиц системными явл. основные, дополнительные и когерентные производные единицы. Кратные и дольные единицы не явл. системными.

Системы единиц СГС ϵ_0 , СГС μ_0 . Системы предложены в 1889 г. нем. ученым Рюккером. В системе СГС ϵ_0 основными явл. те же единицы, что и в системе СГСЭ, но электр. постоянная имеет размерн. ϵ_0 . Ед. системы СГС ϵ_0 определяют так же, как и ед. СГСЭ, они совпадают по величине, но размерн. ряда однородных величин не совпадают, поскольку в ф-лы размерности в системе СГС ϵ_0 входит электр. постоянная ϵ_0 в той или иной степени. В системе СГС μ_0 основными явл. те же ед., что и в системе СГСМ, но магн. постоянная имеет размерн. μ_0 . Однородные ед. СГС μ_0 и СГСМ определяются одинаково, совпадают по величине и отличаются лишь размерностью (μ_0 в той или иной степени). Обе системы не получили широкого распространения.

Системы единиц СГСБ, СГСФ. Основные ед. системы СГСБ: сантиметр — ед. длины, грамм — ед. массы, секунда — ед. времени, био — ед. силы электр. тока. Основные ед. системы СГСФ: сантиметр, грамм, секунда и франклин — ед. электр. заряда. Обе системы были приняты МСЧиПФ в 1961 г., однако широкого распространения они не получили.

Ситовая шкала — см. *шкала ситовая*.

Скрупул (англ. scruple, от лат. scrupulum — маленький острый камешек): 1) русская аптекарская мера массы. 1 С. = 20 гран = 1,2441 г; 2) британ. аптекарская ед. массы 1 scr = 20 gr = 1,295978 г; 3) ед. веса, массы в Др. Риме. 1 С. = 1/24 = = 4,1667 · 10⁻² унции = 1/288 либры = 1,137 г.

Слаг (англ. slug) — см. разд. IV.4.

Слово (машинное) — единица информации, применяемая в вычислительной технике. Слово — набор знаков (цифр, букв и т. п.), расположенных в определенном порядке и воспринимаемых при обработке устройствами вычислительной машины как единая кодовая группа.

Оно м.б. числом, командой, буквенным или буквенно-цифровыми данными. С. состоит из разрядов, кол-во к-рых определяет его длину. Последняя м.б. постоянной (БЭСМ-4, "Минск-22") или переменной ("Урал-14", БЭСМ-6).

Сон (от лат. *sonus* — звук) — внесистемная единица громкости звука. 1 сон соответствует уровню громкости звука 40 фон при частоте 1 кГц. Для чистых тонов при каждом увеличении уровня громкости на 10 фон число единиц сон приблизительно удваивается, т.е. 2 сон соответствует 50 фон, 4 сон — 60 фон и т.д.

Сороковка — см. *ведро*.

Сортность бензинов — условный показатель детонационной стоимости бензинов для авиационных поршневых двигателей с искровым зажиганием. С.б. характеризует мощность, к-рую может развить двигатель на данном бензине по сравнению с мощностью двигателя на эталонном изооктане как в чистом виде (сортность равна 100), так и с различным содержанием антидетонатора (титрацилсвинца) при одинаковом режиме и условиях работы двигателя. См. *октановое число*.

Сотка — см. *аршин*, *сажень*, *ар*, разд. IV.1, IV.2, IV.3.

Соха — русская мера площади. В 13–17 вв. соха служила единицей податного обложения на Руси. С сохи собирали поземельный налог — посошное. До сер. 16 в. соха измерялась кол-вом рабочей силы, при этом 2–3 крестьянина-работника составляли соху. При сборе податей к сохе приравнивались и др. хозяйственные ед.: чан кожевенный, невод, лавка, кузница и т.п. В конце 15 в. новгородская соха равнялась 3 обжам. Московская соха равнялась 10 новгородским и явл. податным округом разных размеров в разл. районах гос-ва. С сер. 16 в. в Московском гос-ве все сохи были заменены т.н. большой сохой. В 17 в. большая московская соха равнялась около 800 четвертей "доброй" земли, 1200 четвертей — "средней" и 1800 четвертей — "худой" земли. В 1679 г. посошное было заменено подворным обложением и соха выходит из употребления. Соха делилась на части и равнялась 2 полусохам, 4 четвертям, 8 полчетвертям, 16 пол-полчетвертям сохи и т.д., либо 3 третям, 6 полтретьям, 12 полполтретьям и т.д.

Спэн — см. *пядь*.

Стандартный кубометр — см. *кубический метр*.

Стат на кубический метр (на литр) — см. *беккерель на кубический метр*.

Стен (от греч. *sthenos* — сила) — [сн; sn] — единица силы в системе МТС, ныне вышедшей из употребления. По ф-ле V.1.36 (разд. V.1) при $m = 1$ кг, $a = 1$ м/с² имеем $F = 1$ сн. Стен равен силе, к-рая массе в 1 т сообщает ускорение 1 м/с². Ед. применялась с 1932 г. по 1955 г. (см. система единиц МТС). 1 сн = 10^3 Н = 10^8 дин = $= 1,01972 \cdot 10^2$ кгс.

Стенметр — см. *джоуль*.

Стенметр в секунду — см. *ватт*.

Стен на квадратный метр — см. *паскаль*.

Стен на метр — см. *ньютон на метр*.

Стер — см. *кубический метр*, *стерадиан*.

Стерadian (от греч. *stereos* — объемный, пространственный, телесный и лат. *radius* — луч, радиус) — [ср; sr], (стер, стерад; ster, sterad) — единица телесного угла в СИ; относится к числу дополнительных ед.; размерности не имеет. С. применяют и в др. системах ед. По ф-ле V.5.1 (разд. V.5) при $S = r^2$ имеем $\Omega = 1$. Стерadian равен телесному углу с вершиной в центре сферы, вырезающему на поверхности сферы площадь, равную площади квадрата со стороной, равной радиусу сферы. С. применяют в светотехнике при теоретических расчетах. Измерительных приборов, градуированных в стерадианах, нет. Измерения выполняют путем определения плоских углов и проведения дополнительных расчетов по ф-ле: $\Omega = 2\pi \cdot (1 - \cos a/2)$, где a — плоский угол при вершине конуса. Телесному углу 1 ср соответствует плоский угол $65^\circ 32'$, π ср соответствует угол 120° , 2π ср — 180° . Внесистемные ед.: прят

мой телесный угол и полный телесный угол (сфера), квадратный градус — [°].
1 ° — есть телесный угол, конус к-рого представляет собой четырехгранную пирамиду с углами между ребрами, равным 1°. 1 ср = 7,957748 · 10⁻² полного т.у. = = 0,636620 прямого т.у. = 3282,78 °. 1 полный т.у. = 4 π = 12,56637 ср = 8 прямых т.у.; 1 прямой т.у. = 1,570796 ср = 5,16 · 10³ °. 1 ° = (π/180)² = 3,0462 · 10⁻⁴ ср = = 2,42406 · 10⁻⁵ полного т.у. = 1,94 · 10⁻⁴ прямого т.у.

Стильб (от греч. stilbo — сверкаю, сияю) — [сб; sb] — единица яркости. В СССР стильб был введен в 1932 г. и явл. основной ед. яркости. В наст. время С. обычно наз. ед. яркости в СГСЛ. По ф-ле V.5.9 (разд. V.5) при $I = 1$ кд, $S = 1$ см², $\varphi = 0$ имеем $L = 1$ кд/см² = 1 сб. Размерн. $L = L^{-2}$]. Стильб равен яркости равномерно освещаемой поверхности площадью 1 см² в перпендикулярном к ней направлении при силе света в 1 кд. Дольные ед.: миллистильб — [мсб; msb], децимиллистильб — [дмсб; dmsb]. 1 сб = 10³ мсб = 10⁴ дмсб = 1 кд/см² = 10⁴ кд/м² = 3,141593 · 10⁴ асб = = 3,141593 Лб = 0,995025 сб (старый, до 1948 г., см. *кандела*), 1 сб (старый) = = 1 св/см² = 10⁴ дмсб = 1,005 сб (новый) = 1,005 · 10⁴ кд/м².

Стоградусная тепловая единица (centigrade heat unit) — [CHU] — британская ед. количества теплоты, в т.ч. фазового превращения, химической реакции, термодинамических потенциалов, теплоты сгорания топлива; применяют также в качестве ед. работы и энергии. Опред. ед. следующим образом: С т.е. равна кол-ву теплоты, необходимому для нагревания 1 фунта воды на 1 °С (или 1 К). Если нагревание происходит от 0 до 1 °С, то 1 CHU = 1899,1 Дж = 1,8991 · 10¹⁰ эрг = 453,592 кал = = 5,2752 · 10⁻⁴ кВт · ч = 1,8 Вт. Применяют также среднюю стоградусную тепловую единицу (meand pound centigrade heat unit) — [CHU_{mean}]. 1 CHU_{mean} = 1900,4 Дж = = 1,8 Вт_{mean}]

Стокс — см. *квадратный метр на секунду*.

Стон (англ. stone) — см. разд. IV.4.

Стопа: 1) см. *десть*; 2) см. разд. IV.1; 3) русская мера объема, вместимости вина, равная около 0,6 л.

Стронциевая единица — [с.е.; —] — устаревшая внесистемная единица удельной активности (см. ф-лу V.6.8в в разд. V.6) в организме человека, биологических средах, продуктах питания. 1 с.е. равна уд. активности среды, в к-рой активность стронция (⁹⁰Sr) равна 10⁻¹² Ки на 1 г Са²⁺ (кальция).

Сутки — [сут; d] — единица времени, применяется в астрономии и повседневной практике. Ед. допускается к применению наравне с ед. СИ, но без применения приставок. Различают солнечные и звездные, истинные и средние сутки: 1) *сутки солнечные истинные* — период вращения Земли вокруг оси относительно Солнца или промежуток времени между двумя последовательными нижними (или верхними) кульминациями Солнца. Продолжительность С. с. и. меняется в течение года от 24 ч 3 мин 36 с до 24 ч 4 мин 27 с звездного времени; 2) *сутки солнечные средние* — промежуток времени между двумя последовательными верхними кульминациями среднего Солнца. Среднее Солнце — это воображаемая точка, к-рая обходит небесный свод, двигаясь равномерно по небесному экватору за такой же промежуток времени, что и истинное Солнце, движущееся равномерно по эклиптике. С. с. с. равны средней продолжительности солнечных суток за год и близки к 1/365, 2422 тропического года, 1 сут = 24 ч = 1440 мин = 86400 с = 24 ч 3 мин 56,55536 с (звездного времени). До 1925 г. астрономы принимали за начало С. с. с. полдень. В наст. время в астрономии и повседневной практике сутки начинаются с полуночи. Через С. с. с. до 1956 г. опред. секунда; 3) *сутки звездные истинные* — период вращения Земли вокруг оси относительно звезд или промежуток времени между двумя последовательными верхними (или нижними) кульминациями точки весеннего равноденствия. Продолжительность С. з. и непостоянна; 4) *сутки звездные средние* — промежуток времени между двумя последовательными верхними кульминациями средней точки

весеннего равноденствия. Их продолжительность на 0,0084 с короче действительно-го периода вращения Земли вокруг оси. 1 сут (звездные) = 23 ч 56 мин 4,0905 с (среднесолн.). Соотношение с др. ед. зв. времени: 1 сут = 24 ч = 1440 мин = 86400 с.

Сфера — см. *стерадиан*.

Сэбин — внесистемная единица поглощения энергии диффузного звукового поля (полного поглощения помещения), равная поглощению поверхности в 1 квадратный фут, от которой падающая на нее звуковая энергия не отражается, т.е. коэфф. поглощения поверхности равен единице. Наглядное представление о такой поверхности дает открытое окно, через которое, если пренебречь краевыми эффектами, звуковая энергия полностью уходит наружу. Поэтому сэбин иначе наз. единицей открытого окна. Поглощение в сэбинах опред. суммированием произведений площадей (в кв. футах) однородных участков поверхности на их коэфф. поглощения. Сэбин принят в англ. и амер. расчетах по архитектурной акустике. В СССР принята единица, определяемая как поглощение поверхности открытого окна площадью 1 м² (обычно ее наз. открытое окно или 1 м² открытого окна, реже метрический сэбин или сабина). Ед. названа в честь амер. физика В.К. Сэбина (1868—1919 гг., W. Sabine).

Тауншип — см. разд. VI.2.

Твердость — см. *число твердости*.

Текс (от лат. *textura* — ткань, связь, строение, либо *texo* — ткаю, сплетаю) — [текс; tex] — внесистемная единица линейной плотности (см. ф-лу V.1.16 в разд. V.1), применяемая в текстильной промышленности (в СССР с 1956 г). Текс равен линейной плотности однородного тела (волокон, нитей и т.п.), масса которого равна 1 г, а длина — 1 км. Кратная и дольная ед.: килотекс — [ктекс; ktex], миллитекс — [мтекс; mtext]. Текс допускается применять в текстильной промышленности до принятия специального междунар. соглашения об его изъятии. 1 текс = 1 г/км = 10⁻⁶ кг/м = 10⁻³ ктекс = 10³ мтекс = 9 титр. Соотношение текса (Т) и метрического номера (N): 1000 · N = 1/Т.

Текст — устаревшая единица длины, применявшаяся в полиграфии и равная 20 пунктам или 7,518 мм.

Т. е. м., тем — см. *килограмм-сила-секунда в квадрате на метр*.

Температурная шкала — см. *шкала температурная*.

Тепловой ом — [Ом; Ω] — устаревшее наимен. внесист. единицы теплового сопротивления (см. п. V.2.29а в разд. V.2), наз. иначе час-градус Цельсия на килокалорию — [ч · °С/ккал; h · °С/kcal]. Иногда Т. о. называют секунду-градус Цельсия на джоуль — [с · °С/Дж; s · °С/J]. До 1967 г. (см. *градус*) ед. наз. соответственно час-градус на килокалорию — [ч · град/ккал; h · deg/kcal] и секунда-градус на джоуль — [с · град/Дж; s · deg/J]. 1 с · °С/ккал = 0,859845 К/Вт; 1 с · °С/Дж = 1,163 ч · °С/ккал. См. *кельвин на ватт*.

Тера (*тер*) . . . (от греч. *teras* — огромный) — [Т; T] — приставка к наименьшему ед. физ. величины для образования наимен. кратной ед., равной 10¹² от исходной. Пример: 1 Дж (тераджоуль) = 10¹² Дж; 1 Тг (тераграмм) = 10¹² г = 10⁹ кг = 1 Мт.

Терм (англ. *Therm*) или британская большая калория — британская единица количества теплоты, равная 10⁵ Вт. См. *британская тепловая единица*.

Термия (от греч. *therme* — теплота) — [тм; th], (терм; thetm) — устаревшая единица теплоты, образованная на основе единиц системы МТС. Термия равна кол-ву теплоты, необходимому для нагревания 1 т воды на 1 °С. 1 тм = 10³ ккал = 10⁶ кал = 1 Мкал = 4,1868 · 10⁶ Дж = 4,1868 МДж.

Терция (от лат. *tertia divisio* — третье деление): 1) устаревшая внесистемная единица времени, равная 1/60 или 1,6667 · 10⁻² с; 2) устаревшая ед. длины, применявшаяся в полиграфии и равная 16 пунктам или 6,0144 мм; 3) см. *минута (угловая)*.

Тесла — [Тл; T], (Т, тел, тл) — единица магнитной индукции, плотности магнитного потока и магнитной поляризации в СИ. Ед. названа в честь сербского ученого

Н. Тесла (1856 – 1943 гг., N.Tesla). Обознач. [Тл] рекомендовано ГОСТ 9.417–81 (СТ СЭВ 1052–78); до их введения в лит-ре применяли обознач. [Т], в несколько ранее [теп. тл], ранее ед. наз. вебер на квадратный метр – $[Вб/м^2; Wb/m^2;]$; 1) по ф-ле V.4.65 (разд. V.4) при $\Phi = 1 Вб, S = 1 м^2$ имеем $B = 1 Вб/м^2 = 1 Тл$. Тесла равна магн. индукции однородного магн. поля, в к-ром магн. поток через плоскую площадку площадью $1 м^2$, перпендикулярную линиям индукции, равен $1 Вб$. По ф-ле V.4.64 (разд. V.4) при $M_{max} = 1 Н \cdot м, p_m = 1 А \cdot м^2$ имеем $B = 1 Н/(А \cdot м) = 1 Дж / (А \times м^2) = 1 В \cdot с/м^2 = 1 Вб/м^2 = 1 Тл$. Тесла равна магн. индукции однородного магн. поля, в к-ром на плоский контур с током, имеющим магн. момент $1 А \cdot м^2$, действует максимальный вращающий момент, равный $1 Нм$. И наконец, ед. можно ввести по ф-ле V.4.79 (разд. V.4). Тесла равна индукции однородного магн. поля, в к-ром на отрезок длиной $1 м$ прямого проводника с током силой $1 А$ действует максимальная сила $1 Н$. Два последних определения обычно используют в курсе общей физики. К применению рекоменд. долговые ед.; миллитесла – [мТл; mT], микротесла – [мкТл; μT], нанотесла – [нТл; nT]. Ед. СГСЭ собств. наимен. и обознач. не имеет. Ед. СГС, СГСМ: гаусс – [Гс; Gs], (гс). Наимен. “гаусс” было присвоено МКЭ в 1900 г. ед. напряженности магн. поля и ед. индуктивности магн. поля системы СГС в честь нем. ученого К.Ф. Гаусса (1777–1855, K.F. Gauß). В 1930 г. сессия МЭК присвоила ед. напряженности магн. поля СГС наимен. “эрстед”, для ед. магн. индукции было оставлено наимен. “гаусс”. Кратная ед.: килогаусс – [кГс; kGs]. Размерн. в СИ – $MT^{-2}I^{-1}$, СГС, СГСМ – $L^{-1/2}M^{1/2}T^{-1}$, СГСЭ – $L^{-3/2}M^{1/2}$. Устаревшая внесист. ед.: вебер на кв. сантиметр – $[Вб/см^2; Wb/cm^2]$. $1 Тл = 10^4 Гс = 3,33564 \cdot 10^{-7}$ ед. СГСЭ $= 10^3 мТл = 10^6$ мкТл $= 10^9$ нТл $= 10^{-4}$ Вб/см². 1 ед. СГСЭ $= 2,997925 \cdot 10^6$ Тл; 2) По ф-ле V.4.85 (разд. V.4) при $j = 1 Вб \cdot м, V = 1 м^3$ имеем $J = 1 Вб/м^2 = 1 Тл$, или полагая $j = 1 Н \cdot м^2/А, V = 1 м^3$, также имеем $J = 1 Н/(А \cdot м) = 1 Дж/(А \cdot м^2) = 1 Вб/м^2 = 1 Тл$. Тесла равна магн. поляризации магнетика объемом $1 м^3$, магн. момент (кулоновский) к-рого равен $1 Вб \cdot м$ ($1 Н \cdot м^2/А$). К применению рекоменд. долговая ед.: миллитесла – [мТл; mT]. Ед. СГС, СГСЭ, СГСМ собств. наимен. и обознач. не имеют; размерн. ед. та же, что и для магн. индукции. $1 Тл = 10^3 мТл = 7,95775 \cdot 10^2$ ед. СГС $= 2,65442 \cdot 10^{-8}$ ед. СГСЭ; 1 ед. СГС $= 1$ ед. СГСМ $= 1,25664 \cdot 10^{-3}$ Тл $= 3,33564 \cdot 10^{-11}$ ед. СГСЭ; 1 ед. СГСЭ $= 3,7673 \cdot 10^7$ Тл.

Тесла-метр – [Тл · м; T · m] – единица магнитного векторного потенциала в СИ в соответствии с ГОСТ 8.417–81 (СТ СЭВ 1052–78). До его введения в лит-ре в качестве ед. магн. векторного потенциала в СИ применяли вебер на метр – $[Вб/м; Wb/m]$, несколько ранее – вольт-секунду на метр – $[В \cdot с/м; V \cdot s/m]$. Применяли также кратную ед.: киловебер на метр – $[кВб/м; kWb/m]$. В наст. время в качестве кратной ед. следует применять килотесла на метр – $[кТл/м; kT/m]$. По ф-ле V.4.69 (разд. V.4) при $B = 1 Тл, \nabla = 1 м^{-1}$ имеем $V_m = 1 Тл \cdot м$. Ед. СГСЭ собств. наимен. и обознач. не имеет; ед. СГС, СГСМ наз. гаусс-сантиметр – $[Гс \cdot см; Gs \cdot см]$. Размерн. в СИ – $LMT^{-2}I^{-1}$, СГС, СГСМ – $L^{1/2}M^{1/2}T^{-1}$, СГСЭ – $L^{-1/2}M^{1/2}$; $1 Тл \cdot м = 10^6 Гс \cdot см = 3,33564 \cdot 10^{-5}$ ед. СГСЭ $= 10^{-3}$ кТл · м; 1 ед. СГСЭ $= 2,997925 \cdot 10^4 Тл \cdot м$.

Техническая единица вязкости – см. *паскаль-секунда*.

Техническая единица массы – см. *килограмм-сила-секунда в квадрате на метр*.

Титр – устаревшая единица линейной плотности (см. ф-лу V.1.16 в разд. V.1), применявшаяся в текстильной промышленности. Титр применяли с 18 в.; с 1900 г. используют т.н. легальный титр, в к-ром за ед. массы принято денье (0,05 г), а длины – отрезки по 450 мм. Т.о., титр численно равен массе нити (в граммах) длины

9 км. В СССР в наст. время титр не применяется. Вместо него применяют текс и метрический номер. 1 титр = $1,1111 \cdot 10^{-7}$ кг/м = 0,11111 текс. Соотношение титра (Т) и метрического номера (N): $1/T = 9000 \cdot N$.

Тонна (франц. tonne, нем. Tonne, от лат. tunna — бочка): 1) *тонна (метрическая)* — [т; t], (m) — единица массы, равная 1000 кг. Была предложена в 19 в. вместе с метрической системой мер. В 20 в. тонна явл. одной из основных ед. системы МТС. В отличие от самой системы МТС, ныне не применяемой, ее ед. массы — тонна — получила широкое распространение на практике и употребляется до сих пор. В наст. время ед. допускается применять наравне с ед. СИ. К применению рекоменд. также кратные ед.: мегатонна — [Mt; Mt], килотонна — [кт; kt], децитонна — [дт; dt]. $1 \text{ т} = 10^3 \text{ кг} = 1 \text{ Мг} = 10^6 \text{ г} = 10 \text{ ц} = 1,01972 \cdot 10^2 \text{ кгс} \cdot \text{с}^2/\text{м} = 10^{-6} \text{ Мт} = 10^{-3} \text{ кт} = 0,1 \text{ дт}$; 2) *тонна длинная или большая* (long ton, groß ton) — иначе наз. Т. дедвейта, карго-тонной, Т. судового груза (ton dead weight) — [ton] и *тонна короткая или малая (судовая)* (short ton, het ton) — [sh ton] — ед. массы в англоязычных странах. $1 \text{ ton} = 1,016047 \cdot 10^3 \text{ кг} = 1,01605 \text{ т} = 20 \text{ cwt} = 80 \text{ dr} = 2240 \text{ lb} = 1,12 \text{ sh ton}$; $1 \text{ sh ton} = 9,07185 \cdot 10^2 \text{ кг} = 0,907185 \text{ т} = 20 \text{ sh cwt} = 2000 \text{ lb} = 17,8571 \text{ cwt}$; 3) *тонна пробирная* (ton assay) — ед. массы драгметалла, равная в США 29,1667 г. в Великобритании — 32,6667 г; 5) *тонна регистровая или регистровая брутто-тонна* (register ton) — [reg ton] — ед. объема, применяемая для выражения регистровой вместимости судна (объема внутренних помещений судна). $1 \text{ reg ton} = 100 \text{ ft}^3 = 2,831685 \text{ м}^3$; 6) *тонна корабельная* (freight ton, mesurement ton) — ед. объема, равная 40 ft^3 или $1,132674 \text{ м}^3$; 7) *тонна (displament ton)* — ед. объема, равная 30 ft^3 или $0,849055 \text{ м}^3$; 8) тонна явл. также условной ед. мощности яд. заряда или взрыва и соответствует мощности взрыва 1 т тринитротолуола, что равно $4,2 \cdot 10^9$ Дж или 4,2 ГДж. Кратные ед.: мегатонна, килотонна.

Тонна-километр — [т · км; t · km] — единица, применяемая для выражения грузооборота транспорта (кроме морского). Различают Т.-к. *тарифные*, опред. по тарифным (как правило, кратчайшим) расстояниям, и *эксплуатационные*, опред. по фактически пройденным расстояниям. Эксплуатационные Т.-к., в свою очередь, подразделяются на Т.-к. *нетто* и Т.-к. *брутто*. Кол-во Т.-к. нетто исчисляется произведением массы перевозимого груза (с тарой) на расстояние в километрах. При опред. Т.-к. брутто к массе груза (с тарой) добавляется масса перевозочных средств в тоннах.

Тонна-метр в квадрате — см. *килограмм-метр в квадрате*.

Тонна на кубический метр — см. *килограмм на кубический метр*.

Тонна-миля — единица, применяемая для выражения грузооборота морского транспорта. Т.-м. исчисляется произведением массы груза в тоннах на расстояние, пройденное судном в морских милях.

Тонна-сила — см. *килограмм-сила*.

Тонна-сила-метр — см. *ньютон-метр*.

Тонна-сила-метр в квадрате — см. *килограмм-метр в квадрате*.

Тонна-сила-секунда — см. *ньютон-секунда*.

Торр — см. *миллиметр ртутного столба*.

Точка: 1) русская мера длины, равная $2,54 \cdot 10^{-4}$ м; 2) британская ед. длины, равная $1/6$ линии или $3,53 \cdot 10^{-4}$ м; 3) ед. длины, применяемая в полиграфии и равная 0,3514598 мм или $3,514598 \cdot 10^{-4}$ м; 4) русская мера времени, равная секунде, иначе наз. миг.

Тритиевая единица — [т.е.; —] — устаревшая внесист. ед. концентрации ^3H (трития) в биологических средах относительно содержащегося в них водорода. 1 т.е. соответствует концентрации, при к-рой на 1 атом водорода приходится 10^{-18} атомов ^3H .

Тысячелетие — единица времени, равная 1000 лет. Ед. допускается к применению ГОСТ 8.417—81 (СТ СЭВ 1052—78).

Тысячная — внесистемная ед. плоского угла, применяемая в военно-стрелковом деле для измерения небольших углов. Т. — угол, для к-рого отношение длины дуги (s), заключенной между его сторонами, к расстоянию (R) до вершины угла равно 0,001, т.е. $s/R = 0,001$. При малых углах и значит. радиусах круга величины хорды и дуги м.б. приравнены. В этом случае Т. — центральный угол окружности, опирающийся на хорду, длина к-рой равна 0,001 длины радиуса. Угол в одну Т. обознач. 0—01. 1 Т. = 0—01 = $0,0573^\circ = 3,44' = 206,3''$; $1^\circ = 0—1745$; $1' = 0—00291$; $1'' = 0—00005$.

Узел (knot) — [уз; kn] — внесистемная ед. скорости, применяемая в морской навигации. Узел равен скорости равномерного движения, при к-рой за 1 ч тело проходит путь длиной в одну морскую милю. Наимен. "узел" объясняется след. образом. Ранее скорость движущегося судна определяли по быстроте сматывания лаглиня (мерной веревки) с вьюшки ручного лага. Лаглинь был разбит на отрезки по 50 футов 8 дюймов (1/120 мили), обозначавшихся узлами. Скорость сматывания лаглиня опред. за время 1/2 минуты (1/120 часа). Кол-во узлов (отрезков), сошедших с вьюшки за 1/2 мин, соответствовало скорости судна в милях за час. В наст. время ед. допускается применять только в морской навигации. Срок ее изъятия из применения будет установлен дополнительным междунар. соглашением. 1 уз. = 1 м. миля/ч = $0,514444 \text{ м/с} = 1,852 \text{ км/ч} = 1,1508 \text{ mi/h}$.

Унция (Ounce): 1) британская ед. массы. Различают *торговую (коммерческую)* У. — [oz], *тройскую (пробирную)* У. — [oz tr] и *аптекарьскую* У. — [oz ap]. 1 oz = $16 \text{ dm} = 28,34953 \text{ г} = 2,834953 \cdot 10^{-2} \text{ кг}$; 1 oz tr = 1 oz ap = $480 \text{ gr} = 31,1035 \text{ г} = 3,11035 \cdot 10^{-2} \text{ кг}$; 2) *жидкостная* У. — [fl oz] — британская ед. объема. В Великобритании 1 fl oz = $28,4130 \text{ см}^3 = 2,8413 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3$; в США 1 fl oz = $29,5737 \text{ см}^3 = 2,95737 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3$; 3) *аптекарьская* У. применялась в России при взвешивании лекарств и равнялась 8 драхмам или 29,861 г; 4) ед. массы в Др.Риме, равная 27,288 г или $2,7288 \cdot 10^{-2} \text{ кг}$.

Урановая единица — [u] — устаревшая внесист. ед. альфа-радиоактивности, установленная в качестве ОСТ ВКС 7623 и определявшаяся, как интенсивность альфа-излучения химическим чистой зеленой окиси урана (U_3O_8), свободной от др. радиоакт. элементов и расположенной на плоскости равномерным слоем в 20 мг на 1 см^2 . В этом слое плотность ионизационного тока насыщения равна $5,78 \cdot 10^{-13} \text{ А/см}^2$.

Условное топливо, единица — единица учета органического топлива, применяемая при сопоставлении разл. видов топлива и его суммарного учета. В качестве ед. условного топлива в СССР принят 1 кг топлива, имеющего теплоту сгорания 7000 ккал (29,3076 МДж). Такое значение теплоты сгорания имеет этиловый спирт. Массу топлива выражают в килограммах либо тоннах условного топлива. 1 т. У. с эквивалента 1 т высококалорийного каменного угля или 0,66 т нефти, или $0,6 \text{ м}^3$ дров, или 2 т торфа.

Фарад (фарада) — [Ф; F], (ф; f) — единица электрической емкости в СИ. Наимен. "фарад" рекомендовано ГОСТ 8.417—81 (СТ СЭВ 1052—78), до их введения общепринятым явл. наимен. "фарада". Ед. названа в честь англ. ученого М. Фарадея (1791—1867 гг., М. Faraday). Впервые ед. под названием "фарада" была введена в 1881 г. (см. *абсолютные практ. электр. единицы*). В 1893 г. были узаконены международные электр. единицы, в числе к-рых была и фарада. В 1948 г. вновь были введены абс. практ. электр. ед. Абс. фарада совпадает с фарадом СИ. По ф-ле V.4.19 (разд. V.4) при $Q = 1 \text{ Кл}$, $\Delta \varphi = 1 \text{ В}$ имеем $C = 1 \text{ Кл/В} = 1 \text{ Ф}$. Аналогично по ф-ле V.4.20 (разд. V.4) имеем $C = 1 \text{ Ф}$. Фарад равен электр. емкости уединенного проводника, сообщенного к-рому заряда 1 Кл приводит к увеличению потенциала на нем на 1 В.

Фарад равен электр. емкости конденсатора, при к-рой заряд 1 Кл создает на конденсаторе разность потенциалов 1 В. К применению рекомен. долгие ед.; миллифарад — [мФ; mF], микрофарад — [мкФ; μF], нанофарад — [нФ, nF], пикофарад — [пФ; pF]. Последнюю ед. до 1967 г. наз. микромикрофарада и обознач. [мкмкф; μμ F]. Ед. СГСМ собств. наимен. и обознач. не имеет. Емкостью 1 ед. СГС (1 ед. СГСЭ) обладает проводящий шарик радиусом 1 см. Исходя из этого, ед. емкости СГС, СГСЭ наз сантиметром — [см; cm], однако официально узаконено оно не было. Размерн. в СИ — $L^{-2} M^{-1} T^4 I^2$, СГС, СГСЭ — $L, СГСМ — L^{-1} T^2$. $1 \Phi = 8,98755 \times 10^{11}$ ед. СГС = 10^{-9} ед. СГСМ = 10^3 мФ = 10^6 мкФ = 10^9 нФ = 10^{12} пФ; 1 ед. СГС = 1 ед. СГСЭ = $1 \text{ см} = 1,11265 \cdot 10^{-12} \Phi$.

Фарадей — [-; F] — устаревшая внесистемная ед. электрического заряда, применявшаяся в электрохимии. Ф. равен электр. заряду одного моля эл-нов и совпадает с пост. Фарадея (см. разд. VI, п. 26) $1 \Phi. \approx 9,648456 \cdot 10^4$ Кл.

Фарадей в секунду — [F/s] — устаревшая внесист. ед. электр. тока, равная $9,648456 \cdot 10^4$ А.

Фарад на метр (фарада на метр) — [Ф/м; F/m] — единица электрической постоянной, абс. диэлектрической проницаемости и абс. диэлектр. восприимчивости в СИ. Ранее ед. наз кулон на вольт-метр — [Кл/(В · м); C/(V · m)], однако в соответствии с ГОСТ 8033–56 ед. получила наимен. фарада на метр. В наст. время согласно ГОСТ 8.417–81 ед. следует называть фарад на метр: 1) по ф-ле V.4.2 (разд. V.4) при $F = 1 \text{ Н}, Q_1 = Q_2 = 1 \text{ Кл}, r = 1 \text{ м}, \epsilon_r = 1$ (вакуум) имеем 1 ед. $\epsilon_0 = 1 \text{ Кл}/(\text{В} \cdot \text{м}) = 1 \text{ Ф}/\text{м}$. Числ. значение ϵ_0 см. в разд. VI, п. 27; 2) по ф-ле V.4.13a (разд. V.4) при $D = 1 \text{ Кл}/\text{м}^2, E = 1 \text{ В}/\text{м}$ имеем $\epsilon_a = 1 \text{ Кл}/(\text{В} \cdot \text{м}) = 1 \text{ Ф}/\text{м}$. 1 Ф/м равен абс. диэлектр. проницаемости среды, в к-рой при напряженности электр. поля 1 В/м возникает электр. смещение 1 Кл/м². По ф-ле V.4.21 (разд. V.4) при $C = 1 \Phi, S = 1 \text{ м}^2, l = 1 \text{ м}$ имеем $\epsilon_a = 1 \text{ Ф}/\text{м}$. 1 Ф/м — абс. диэлектр. проницаемость диэлектрика, при заполнении к-рым плоский конденсатор с пластинами площадью 1 м² каждая и расстоянием между пластинами 1 м приобретает емкость 1 Ф; 3) по ф-ле V.4.25 (разд. V.4) при $P = 1 \text{ Кл}/\text{м}^2, E = 1 \text{ В}/\text{м}$ имеем $\chi_a = \text{Кл}/(\text{В} \cdot \text{м}) = 1 \text{ Ф}/\text{м}$. 1 Ф/м равен абс. диэлектр. восприимчивости диэлектрика, поляризованность к-рого равна 1 Кл/м² при напряженности электр. поля 1 В/м. К применению рекомен. долгие ед. ϵ_a, χ_a : микрофарад (нанофарад, пикофарад) на метр — [мкФ/м; μF/m], [нФ/м; nF/m], [пФ/м; pF/m]. Размерн. в СИ — $L^{-3} M^{-1} T^4 I^2$. Ед. СГС, СГСЭ, СГСМ, СГС $\epsilon_0, СГС \mu_0$ собств. наимен. и обознач. не имеют. Электр. постоянная в СГС, СГСЭ равна единице и явл. величиной безразмерной. В СГС ϵ_0 электр. постоянная также равна единице, но имеет размерность ϵ . В СГСМ электр. постоянная имеет размерн. $L^{-2} T^2$, а ее числ. значение равно $\epsilon_0 = 1/C^2 = 1,11256 \cdot 10^{-21}$ ед. СГСМ. Числ. значение электр. постоянной в СГС μ_0 то же, что и в СГСМ, а размерн. равна $L^{-2} T^2 \mu_0^{-1}$. Абс. диэлектр. проницаемость и восприимчивость в СГС, СГСЭ явл. величинами безразмерными, в СГС ϵ_0 имеют размерн. ϵ , в СГСМ — $L^{-2} T^2$, СГС $\mu_0 — L^{-2} T^2 \mu_0^{-1}$. Соотношение ед. ϵ_0, ϵ_0 1 Ф/м = 10^6 мкФ/м = 10^9 нФ/м = 10^{12} пФ/м = 1,12941 · 10¹¹ ед. СГС = 1,2566371 · 10⁻¹¹ ед. СГСМ; 1 ед. СГС = 1 ед. СГСЭ = 1 ед. СГС $\epsilon_0 = 8,854186 \cdot 10^{-12}$ Ф/м = 1,11265 · 10⁻²¹ ед. СГСМ; 1 ед. СГСМ ≈ 1 ед. СГС $\mu_0 = 7,95775 \cdot 10^9$ Ф/м = 8,98755 · 10²⁰ ед. СГС; Соотношение ед. χ_a : 1 Ф/м = 8,98755 × 10⁹ ед. СГС = 10¹¹ ед. СГСМ; 1 ед. СГС = 1 ед. СГСЭ = 1 ед. СГС $\epsilon_0 = 1,11265 \times 10^{10}$ Ф/м = 1,11265 · 10⁻²¹ ед. СГСМ; 1 ед. СГСМ = 1 ед. СГС $\mu_0 = 10^{-11}$ Ф/м = 8,98755 · 10²⁰ ед. СГС.

Фарлонг, фатом — см. разд. IV.1.

Фемто... (от дат. femten — пятнадцать) — [ф; f] — приставка к наименованию ед. физ. величины для образования наимен. дольной ед., равной 10⁻¹⁵ от исходной. Приставка введена в 1964 г. XII ГКМВ. Пример: 1 фм (фемтометр) = 10⁻¹⁵ м.

Ферми — [Ф; F] — устаревшая ед. длины, применяемая в яд. физике. Ед названа в честь итал. физика Э. Ферми (1901 — 1954 гг., Е. Fermi). В наст. время вместо Ферми следует применять фемтометр — [фм; fm]. $1 \text{ Ф} = 1 \text{ фм} = 10^{-15} \text{ м} = 10^{-13} \text{ см}$.

Физическая величина, величина — свойство, общее в количественном отношении многим физ. объектам (физ. системам, их состояниям и происходящим в них процессам), но индивидуальное в количественном отношении для каждого объекта. Не следует применять термин “величина” в качестве количественной характеристики свойства, напр., писать “величина массы”, “величина силы”, т.к. эти свойства (масса, сила) сами явл. величинами. В этих случаях следует применять термин “размер величины”.

Физический или механический эквивалент рентгена — [фэр, рэф; гер] — внесистемная единица экспозиционной дозы ионизирующего излучения. Определение рентгена ограничено рентгеновским и гамма-излучением. Использовать рентген при измерении дозы, создаваемой др. видами излучения (α -, β -частицами, нейтронами и т.п.), непосредственно невозможно. Поэтому был введен физический эквивалент рентгена. Ф. э. р. есть доза ионизирующего излучения, при к-ром энергия, поглощенная в 1 г облучаемого вещества, равна потере энергии на ионизацию, создаваемую в 1 г воздуха дозой в 1 Р рентгеновских или гамма-лучей. Отсюда: $1 \text{ фэр} = 8,4 \cdot 10^{-3} \text{ Гр} = 84 \text{ эрг/г} = 0,84 \text{ рад} = 5,3 \cdot 10^7 \text{ МэВ/г}$.

Фон (от греч. phone — звук) — [фон; phon] — внесистемная единица уровня громкости. Фон равен уровню громкости звука, для к-рого уровень звукового давления равногромкого с ним звука стандартного чистого тона ($f = 1000 \text{ Гц}$) равен 1 дБ. Иначе, 1 фон — это 1 дБ звукового давления тона частотой 1 кГц с поправкой на частотную характеристику уха. Для звука стандартного тона ($f = 1000 \text{ Гц}$) уровень громкости в фонах совпадает с уровнем звукового давления в децибелах.

Фот (греч. phot — свет) — [ф; ph] — единица освещенности и светимости (светности). В СССР фот был введен в 1932 г. в качестве основной ед. освещенности и светимости (светности). Ед светимости наз. также редфот — [рф; rph]. В наст. время фотом обычно наз. ед. освещенности и светимости СГСЛ: 1) по ф-ле V.5.6_a (разд. V.5) при $\Phi = 1 \text{ лм}$, $S = 1 \text{ см}^2$ имеем $E = 1 \text{ лм/см}^2 = 1 \text{ ф}$, Фот равен освещенности поверхности, на 1 см² площади к-рой падает равномерно распределенный световой поток в 1 лм. $1 \text{ ф} = 10^4 \text{ лк} = 0,995025 \text{ ф}$ (старый, до 1948 г. см. *кандела*); 2) По ф-ле V.5.5 (разд. V.5) при $\Phi = 1 \text{ лм}$, $S = 1 \text{ см}^2$ имеем $M = 1 \text{ лм/см}^2 = 1 \text{ ф}$. Фот равен светимости поверхности площадью 1 см², испускающей световой поток в 1 лм. $1 \text{ ф} = 1 \text{ лм/см}^2 = 10^4 \text{ лм/м}^2 = 10^4 \text{ рлк} = 0,995025 \text{ ф}$ (ст.); 1 ф (ст.) = $1 \text{ рф} = 1,005 \text{ ф}$ (нов). См. люкс, люмен на квадратный метр.

Фот-секунда, фот-час — см. люкс-секунда.

Франклин — см. единица электрического заряда СГС.

Франклин в секунду — см. единица силы электрического тока.

Фригория (лат. frigus, frigorus) — [фрг, фриг; frg, phrug] — внесистемная ед. кол-ва теплоты, применяемая при расчетах в холодильной технике для выражения кол-ва теплоты, отводимого от системы. Фригория равна кол-ву теплоты, к-рое необходимо отвести от 1 кг воды, чтобы понизить ее температуру на 1°С. Ф. равна по размеру килокалории, но имеет обратный знак. Исходя из этого применяют наимен. отрицательная килокалория. В наст. время вместо Ф. следует применять джоуль или килоджоуль. $1 \text{ фрг} = 4,1868 \cdot 10^3 \text{ Дж} = 4,1868 \text{ кДж} = 1 \text{ ккал}$.

Фунт (польск. funt, нем. Pfund, англ. pound от лат. pondus — вес, тяжесть, гиря) единица массы, веса: 1) единица происходит от древнеримской ед. веса (массы) — либры (римского фунта). В ср. века она равнялась 327,45 г. Впоследствии вес либры увеличился до 408 г (фунт Карла Великого). К концу 18 в. фунт в разных странах начал 391 различную единицу; 2) в наст. время в англояз. старанах применяют *торговый (коммерческий) фунт* (Pound) — [lb], *аптекарский Ф.* (Apothecary pound) — [lb ap]

и *тройский Ф.* [Troy pound] — [lb tr]. 1 lb = 16 oz = 256 dm = 7000 gr = 0,45359237 кг; 1 lb ap = 1 lb tr = 12 oz = 0,37324177 кг = 0,82286 lb. Торговый фунт явл. основной ед. британской системы мер. Тройский Ф. явл. ед. пробирного веса (для золота и серебра); при этом 1 фунт = 24 каратам = 96 гранам = 0,37324177 кг; 3) наиболее распространенным после англ. Ф. явля. *метрический фунт*, равный 0,5 кг. Его применяли в Бельгии, Венгрии, ГДР, Дании, Нидерландах, Франции, ФРГ и др. странах; 4) фунт явл. основной ед. массы и веса русской системы мер. Ф. был введен в 18 в. и вытеснил название "гривна" (гривенка большая). В 1736 г. был изготвлен образец Ф., ставший основным эталоном русской системы мер и получивший название "бронзового золоченого фунта 1747 года". В 1899 г. был узаконен новый прототип фунта из платиноиридиевого сплава. В 18 — нач. 20 в. 1 ф = 32 лота = 96 золотников = 0,40951241 кг. Применяли также аптекарский Ф., равный 12 апт. унциям или 0,35832336 кг.

Фунт-сила — см. *пундаль*.

Фунт-сила-фут — см. *пундаль-фут*.

Фунт-фут на секунду в квадрате — см. *пундаль*.

Фут (англ. foot — ступня) — [ft], (...') — единица длины. В наст. время применяется в ряде стран, при этом значения ед. различны. В период исторически первых попыток введения узаконенных единиц фут опред. как "среднюю длину ступней 16 человек, выходящих с заутрени в воскресенье". В нач. 18 в. фут означал в разных странах 2В2 разл. по размеру единицы. В России фут начали применять в 18 в. после введения англ. мер. Русский фут равнялся 12 дюймам или 0,30480 м. В работах Российской АН использовали также *парижский фут*, равный 0,325 м и *рейнландский* (рейнский) фут, равный 0,316 м. Последним, в частности, пользовались М.В. Ломоносов и Г.В. Рихман, а также применяли в морском деле. Применяемый в наст. время британский или англ. фут равен: 1 ft = 0,3048 м = 30,48 см = 0,33333 yd = 3 hand = 120 lgr = 12 in. Применяемые в наст. время в др. странах футы равны: 0,2889 м (Аргентина); 0,3248 м (Бельгия); 0,2831 м (Нидерланды); 0,2887 м (Парагвай); 0,3144 м (ФРГ) и т.д. В США, Великобритании и Канаде применяют в качестве ед. объема строительных материалов *бордсовый* или *досковый* фут (Board foot) — [ft · bd]. 1 ft · bd = 2,3598 · 10⁻³ м³.

Фут водяного столба при 39,2 °F, ртутного столба при 0 °C — см. *дюйм водяного столба при 39,2 °F*, ртутного столба при 0 °C.

Фут-кандела — [ft · cd] — британская единица освещенности. В отечественной литературе ранее наз. фут-свеча. 1 ft · cd = 1 lm/ft² = 10,7639 лк = 1,07638 · 10⁻³ ф.

Фут-ламберт — [Ф · Лб, Ф · Л; ft · Lb] — британская единица яркости. 1 ft · Lb = 0,31831 cd/ft² = 0,42626 кмд/м² (нт) = 3,42626 · 10⁻⁴ сб = 1,0764 · 10⁻³ Лб.

Фэр — см. *физический эквивалент рентгена*.

Хартри — см. *атомная единица энергии*.

Хертри система единиц — см. *система единиц естественная*.

Хэнд — см. разд. IV.1.

Цезиевая единица — [ц.е.; —] — устаревшая внесист. ед. удельной активности (см. Флу V.6.8a в разд. V.6) в организме человека, биологических средах, продуктах питания, 1 ц.е. равна уд. активности среды, в к-рой активность цезия (¹³⁷Cs) равна 10⁻¹² Ки на 1 г К (калия).

Цент — см. *октава*.

Центнер (нем. Zentner, от лат. centenarius — содержащий сто единиц) — единица массы. 1) *Центнер (метрический)* — [ц; q] — равен 100 кг. Ед. широко распространена на практике. В наст. время ее допускается применять в сельском хозяйстве. 1 ц = 100 кг = 0,1 т = 10⁵ г; 2) *центнер длинный или хандрейдвейт* (centumweight, centweight, hundredweight) — [ch cwt] и *центнер короткий или малый* (short hundredwe-

ight) — [sh cwt] — ед. массы, применяемая в Великобритании. 1 cwt = 112 lb = 50,8023 кг = 0,05 ton; 1 sh cwt = 100 lb = 45,3592 кг. В Австралии, Великобритании и Канаде короткий центнер наз. *центал* (англ. cental от лат. centum — сто) или *квинтал* (при измерении лесоматериалов) и обознач. [ct], в США — *квинтал* (quintal) и обознач. [cwt]. В США также применяют центнер, равный 30,348 кг. См. *контарь*.

Цетановое число — условный показатель самовоспламеняемости дизельного топлива. Оно характеризует период задержки воспламенения — промежуток времени от вспрыска топлива в цилиндр двигателя до начала его горения. Ц.ч. показывает процентное содержание (объемная доля) цетана $C_{16}H_{34}$ в такой смеси его с α -метилнафталином, к-рая по качеству воспламеняемости эквивалентна исследуемому дизельному топливу при одинаковых условиях испытания. Ц.ч. самого цетана принято за 100, α -метилнафталина — за 0.

Цетановое число — условный показатель самовоспламеняемости дизельного топлива. В цетановой шкале за ноль условно принимают способность к самовоспламенению α -метилнафталина, а за 100 — цетана. Опред. цетанового числа в основном аналогично определению цетанового числа.

Цикл в секунду — см. *герц*.

Цицеро (сісего) — ед. длины, применяемая в полиграфии и равная 12 пунктам или 4,2175 мм. Также наз. типографский шрифт, размер (кегель) к-рого равен 12 пунктам (1 цицеро). Он впервые был применен при печатании писем полит. деятеля, писателя и оратора Др. Рима Цицерона (106—43 г. до н.э., Сісего, отсюда и название). Применяют также название "пика (pica)".

Цоль — см. *дюйм*.

Чарка — см. разд. IV.3.

Час (среднесолнечный) — [ч; h], (час) — внесистемная ед. времени, применяемая в науке, технике и повседневной практике. Ед. допускается применять наравне с ед. СИ, но без применения приставок. 1 ч = 3600 с = 60 мин = $1/24 = 4,16667 \times 10^{-2}$ сут = $1,002738^h$. В астрономии углы часто выражают в часовой мере, при этом вся окружность делится на 24 ч, в свою очередь час делится на 60 мин, минута — на 60 с. т.о., 1 ч соответствует 15° , 1 мин — $15'$, 1 с — $15''$. В часовой мере принято выражать прямые восхождения и часовые углы всех светил.

Час звездный — [. . . ^h] — единица звездного времени, применяется в астрономии. $1^h = 1/24, 4,16667 \cdot 10^{-2} d$ (зв. суток) = $60^m = 3600^s$ (зв. секунд) = 0,99726957 ч (среднесолнечный).

Час-градус Цельсия на килокалорию — см. *тепловой ом*.

Частица или квант (фотон)

— в секунду — см. *секунда в минус первой степени*

— — — — на квадратный метр (сантиметр) — см. *секунда в минус первой степени-метр в минус второй степени*

— — на квадратный метр (сантиметр) — см. *метр в минус второй степени*

— — на кубический метр (сантиметр) — см. *метр в минус третьей степени*.

Чейн — см. разд. IV.1.

Четверик (мера) : 1) русская мера объема (вместимости) жидкостей и сыпучих тел. В Новгороде Ч. был известен с 15 в. в 1679 г. по городам Руси были разосланы медные образцы четверика. В таможах по ним изготовляли деревянные копии, к-рые использовали при практ. измерениях. Комиссия по мерам и весам 1736—1742 гг. приняла, что 1 Ч. = $8 \times 6 \times 6 = 288$ куб. вершков = 2 ведра = $2,45995 \cdot 10^{-2} m^3$. Законом "О системе российских мер и весов" 1835 г. Ч. был определен как объем перегнанной воды весом 64 фунта, что равнялось 262,39,29 см³. Согласно "Положению о мерах и весах" 1899 г. Ч. вмещал 64 фунта чистой воды при $t = 162/3^\circ$ по стоградусному междунар. водородному термометру и при норм. атм. давлении. В 19 — нач.

20 в. 1 ч. = 0,125 четверти = 1/4 осьмины = 8 гарцам = $2,623947 \times 10^4 \text{ см}^3 = 2,623947 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3$; 2) в 15–17 вв. ч. использовали в качестве меры площади земельных участков. ч. равнялся пол-пол-полчетверти или 150 кв. сажень, или 0,07 га. Применяли также малый ч., к-рый равнялся 18 кв. сажень или 87,5 м².

Четверть (четы): 1) русская мера объема сыпучих тел. Значение ч. как меры объема на протяжении 16–18 вв. менялось. В 16 в. хлебная ч. вмещала 4 пуда ржи. В 17 в. казенная ч. вмещала 6 пудов ржи, в конце 17 в. — 8 пудов. ч. делилась по системе двух на 2 осьмины, 4 полосьмины, 8 четвериков, 16 полчетвериков и т.д. Кроме того, ч. делилась и по системе трех — на 3 трети, 6 полтретей, 12 пол-полтретей и т.д. В 19 — нач. 20 вв. 1 ч. = 0,25 кады = 0,5 половника = 2 осьминам = 8 четверикам = 64 гарцам = $0,2099158 \text{ м}^3 = 209,9099 \text{ л}$ (до 1964 г., см. *литр*); 2) четверть (ведра) применяли при измерении объема жидкостей. 1 ч. = 0,25 ведра = $3,07494 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 = 3,07485 \text{ л}$ (до 1964 г., см. *литр*); 3) русская мера площади. ч. равнялась площади, на к-рой высевали четверть (меру объема) ржи, что соответствовало 0,56 — 0,58 га (16–17 вв.). Применяли также полчетверти, иначе наз. осьминой, пол-полчетверти (полосьмины), пол-пол-полчетверти или четверик. В 18 в. ч. приравнивают десятине; 4) русская мера длины, равная 4 вершкам или 0,1778 м; 5) четверть вощаная — русская мера массы, веса; применяли в 15–17 вв.; была равна 12 пудам или 196,56 кг.

Число (показатель) микротвердости — характеризует твердость мелких деталей и тонких слоев, а также материалов с низкой твердостью (напр., свинец, алюминий, олово). Ч.м. чаще всего определяют по методу Виккерса, но при этом нагрузки находятся в пределах от 0,002 до 2,0 Н и вследствие этого получаемые отпечатки также малы.

Число (показатель) твердости, твердость. В технике получили распространение различные методы оценки твердости материалов по условнымшкалам. При этом твердость характеризуется числом (показателем). Применяют шкалы Брейтгаупта, Бринелля, Виккерса, Мооса, Роквелла, Шора и др. Соотношения чисел твердости см. табл. 1.6.

Число твердости по Брейтгаупту определяют по условной двенадцатибальной шкале (шкале Брейтгаупта), к-рую составляют 12 образцовых тел — минералов. Каждый послед. минерал этой шкалы явл. более твердым, чем предыдущий. Расположение минералов в шкале Брейтгаупта и присвоенные им числа твердости следующие: тальк — 1, гипс — 2, слюда — 3, известковый шпат (кальцит) — 4, плавиковый шпат (флюорит) — 5, апатит — 6, роговая обманка — 7, полевошпат — (ортоклаз) — 8, кварц — 9, топаз — 10, корунд — 11, алмаз — 12. Ср. *число твердости по Моосу*.

Число твердости по Бринеллю (НВ) явл. условной единицей и опред. по ф-ле

$$HВ = \frac{P}{F} = \frac{P}{\pi D \cdot (D - \sqrt{D^2 - d^2})}$$

где P — нагрузка на шарик, Н (кгс); F — площадь отпечатка, мм²; D — диаметр вдавливаемого шарика, мм; d — диаметр отпечатка, мм. Метод Бринелля (назван по имени швед. инженера Ю.А. Бринелля (1849–1925 гг., J.A. Brinell) применим к черным и цветным металлам с твердостью от 8 до 450 единиц. При измерении твердости металлов по Бринеллю стальной шарик диаметром D (10 мм; 5 мм; 2,5 мм) вдавливается в испытуемый образец под действием нагрузки P (29400 Н, 9800 Н, 2450 Н или 3000 кгс, 1000 кгс, 250 кгс), приложенной в течение опрад. времени, и после удаления нагрузки измеряется диаметр отпечатка d ; оставшегося на поверхности образца. И наконец, по приведенной выше ф-ле опред. число твердости НВ. Относительно твердые материалы (свыше 130 НВ) испытываются при отношении $P/D^2 = 30$, материалы средней твердости (30–130 НВ) — при $P/D^2 = 10$ и мягкие (ниже 30 НВ) — при $P/D^2 = 2,5$. Определяют твердость по методу Бринелля с помощью процессов

Бринелля. При измерении твердости шариком диаметром $D = 10$ мм под нагрузкой $P = 29400$ Н (3000 кгс) с выдержкой $t = 10$ с. Ч.т. по Бринеллю сопровождается символом HB, напр., HB 400. При др. условиях измерения обознач. HB дополняется цифрами, указывающими условия измерения в след. порядке: диаметр шарика, нагрузка и продолжительность выдержки. Напр. ВН 5/260/30—250 (2450) означает Ч.т. по Бринеллю 260 при использовании шарика диаметром $D = 5,0$ мм под нагрузкой $P = 250$ кгс (2450 Н), приложенной в течение 30 с. В ГОСТ 9012—59 (СТ СЭВ 468—77) приведены значения Ч.т. в зависимости от диаметра отпечатка и нагрузки.

Число твердости по Виккерсу явл. условной единицей и опред. по ф-ле

$$HV = \frac{2P \cdot \sin \frac{\alpha}{2}}{d^2} = 1,854 \cdot \frac{P}{d^2},$$

где P — нагрузка, Н или кгс; α — угол между противоположными гранями пирамиды при вершине, равный 136° ; d — среднее арифметическое значение длины обеих диагоналей отпечатка после снятия нагрузки, мм. Метод Виккерса (по названию англ. военно-промышленного концерна "Виккерс" — Vickers Limited) применим для металлов и сплавов с Ч. т. от 8 до 2000 единиц. Твердость определяют с помощью прибора Виккерса. В испытуемый образец вдавливают алмазный наконечник, имеющий форму четырехгранной пирамиды (с углом при вершине 136°), под нагрузкой P от 5 кгс (49 Н) до 100 кгс (980 Н), приложенной в течение определенного времени, и затем измеряют диагонали отпечатка d_1, d_2 , оставшиеся на поверхности образца после снятия нагрузки, с помощью микроскопа, укрепленного на приборе. И наконец, по приведенной выше ф-ле опред. число твердости HV. В ГОСТ 2999—75 (СТ СЭВ 470—77) приведены значения Ч.т. в зависимости от длины диагоналей отпечатка при стандартных значениях нагрузки. Твердость по Виккерсу обознач. символом HV. При этом, если параметры испытания отличаются от основных (нагрузка $P = 30$ кгс или 294 Н, время выдержки 10—15 с), то символ HV сопровождается цифрами, указывающими нагрузку и время выдержки. Напр., 420 HV 40/20 означает Ч.т. по Виккерсу 420, полученное при нагрузке 40 кгс (392 Н) и времени выдержки 20 с.

Число твердости по Моосу определяют по условной десятибальной шкале (шкале Мооса), к-рую оставляют 10 образцовых тел — минералов. Каждый последующий минерал этой шкалы явл. более твердым, чем предыдущий. Расположение минералов в шкале Мооса и присвоенные им числа твердости следующие: тальк — 1, гипс — 2, известковый шпат (кальцит) — 3, плавиковый шпат (флюорит) — 4, апатит — 5, полевой шпат (ортоклаз) — 6, кварц — 7, топаз — 8, корунд — 9, алмаз — 10. (Ср. *число твердости по Брейтгвунту*). Эта шкала составлена Ф. Моосом. (Ф. Мос. F. Mohs) в 1822 г. Она явл. исторически первой шкалой твердости. Ч.т. по Моосу в 5,5 единицы означает, что данное вещество, лежащее по твердости между апатитом и ортоклазом, способно процарапывать все тела твердостью ниже 5,5 и в то же время само царапается всеми телами, у к-рых твердость выше этого значения. Этот метод быстрый и простой, но он позволяет лишь приблизительно оценивать относительную твердость исследуемых тел. Вещества с Ч. т. по Моосу ниже 2 царапаются ногтем, с твердостью ниже 5 — ножом, ниже 6 — оконным стеклом, ниже 7 — напильником, вещество с Ч.т. выше 8 царапает стекло, выше 9 режет стекло.

Число твердости по Роквеллу HR явл. условной единицей. За единицу твердости принята величина, соответствующая осевому перемещению наконечника на 0,002 мкм. При измерении твердости металлов по Роквеллу наконечник стандартного типа (алмазный конус или стальной шарик) вдавливается в испытуемый образец под действием двух последовательно прилагаемых нагрузок — предварительной P_0 и общей P , к-рая равна $P = P_0 + P_1$. Определяют твердость по методу Роквелла с помощью прессов Роквелла. Пресс Роквелла имеет 3 шкалы: А, В и С. Шкалы А и С

используют при испытании твердых материалов. Измерение твердости по этим шкалам производится путем вдавливания в испытуемый образец алмазного наконечника с конусом при вершине 120° под действием нагрузок: $P_0 = 10 \text{ кгс} = 98 \text{ Н}$, $P_1 = \approx 50 \text{ кгс} = 490 \text{ Н}$, $P = P_0 + P_1 = 60 \text{ кгс} = 588 \text{ Н}$ — при измерении по шкале А; $P_0 = \approx 10 \text{ кгс} = 98 \text{ Н}$, $P_1 = 140 \text{ кгс} = 1372 \text{ Н}$, $P = P_0 + P_1 = 150 \text{ кгс} = 1470 \text{ Н}$ — при измерении по шкале С. Шкалу В используют при испытании сравнительно мягких материалов. Измерение производят путем вдавливания в испытуемый образец стального шарика диаметром 1,588 мм под действием нагрузок: $P_0 = 10 \text{ кгс} = 98 \text{ Н}$, $P_1 = 90 \text{ кгс} = 882 \text{ Н}$, $P = P_0 + P_1 = 100 \text{ кгс} = 980 \text{ Н}$. В зависимости от шкалы твердость обозначают: HRA, HRB, HRC с указанием числа твердости. Напр., 60 HRC (твердость равна 60 ед., шкала С). Число твердости опред. по Ф-лам: HR = $100 - e = 100 - (h - h_0) / 0,002$ — при измерении по шкалам А, С; HRB = $130 - e = 130 - (h - h_0) / 0,002$, при измерении по шкале В, где h_0 — глубина внедрения наконечника в испытуемый образец под действием предварительной нагрузки P_0 ; h — глубина внедрения наконечника в испытуемый образец под действием общей нагрузки P , измеренной после снятия основной нагрузки P_1 , с оставлением предварительной нагрузки P_0 . По шкале А испытывают материалы, имеющие Ч. т. HRA = 70—85 ед., по шкале В — HRB = 25—100 ед. и по шкале С — HRC = 20—67 ед. Метод разработан америк. металлургом С.П. Роквеллом (S.P. Rockwell).

В СССР создан специальный эталон воспроизведения твердости по шкалам С Роквелла и Супер-Роквелла, обознач. HRC₃, в отличие от ранее применявшейся в СССР (HRC). При использовании ранее изданной лит-ры следует использовать для перевода табл. 1.7, заимствованную из ГОСТ 8.064—79. При использовании зарубежной лит-ры числа твердости HRC приравнивают HRC₃. В наст. время следует указывать требования к твердости по шкале С Роквелла.

Число твердости по Шору явл. условной единицей. При использовании метода Шора твердость поед. по высоте отскакивания мелкого ударника (бойка), падающего с опред. высоты на поверхность испытываемого тела. Метод назван по имени америк. промышленника А. Шора (A. Shore). Для перевода Ч.Т. по Шору в Ч.т. по Бринеллю рекоменд. приближенное соотношение: $HВ = 7 H_{Ш}$, где $H_{Ш}$ — число делений шкалы Шора, определяющее высоту, на к-рую отскочил боек при испытании. См. *число твердости резины*.

Т а б л и ц а 1.6. Соотношение чисел твердости (приближенное)

Твердость по Бринеллю HB	Твердость по Роквеллу		Твердость по Виккерсу HV	Твердость по Шору НШ	Твердость по Бринеллю HB	Твердость по Роквеллу		Твердость по Виккерсу HV	Твердость по Шору НШ
	HRC	HRB				HRC	HRB		
99		54	—	—	116		65	116	—
101		56	—	—	118		66	118	—
103		57	—	—	121		67	121	—
105		58	—	—	123		69	123	—
107		59	108	—	126		69	127	—
109		61	109	—	128		71	129	—
110		61	110	—	131		72	131	—
111		62	113	—	134		74	134	—
114		64	115	—	137		75	138	—

Твердость по Бриггеллю HB	Твердость по Роквеллу		Твердость по Виккерсу HV	Твердость по Шору НШ	Твердость по Бриггеллю HB	Твердость по Роквеллу		Твердость по Виккерсу HV	Твердость по Шору НШ
	HRC	HRB				HRC	HRB		
140		76	140	—	285	30	—	285	40
143		76	143	22	293	31	—	292	41
146		78	148	23	302	33	—	303	42
149		80	149	23	311	34	—	311	44
152		81	152	24	321	35	—	320	45
156		82	155	24	331	36	—	334	46
159		83	159	25	341	37	—	344	47
163		84	162	26	352	38	—	361	49
167		85	166	26	363	39	—	380	50
170		86	171	26	375	40	—	390	52
174		87	174	27	388	41	—	401	53
179	—	88	178	27	401	43		423	55
183	—	89	183	28	415	44		435	57
187	—	91	186	28	429	45		460	59
192	—	92	192	29	444	47		474	61
197	—	93	197	29	461	48		502	64
201	—	94	201	30	477	49		534	66
207	18	95	208	30	495	51		551	68
212	19	96	213	31	514	52		587	70
217	20	97	217	32	534	54		606	72
223	21	97	222	33	555	56		660	75
229	22	98	228	33	578	58		694	78
235	23	99	235	34	601	59		746	81
241	24	100	240	35	627	61		804	85
248	25	—	249	36	653	63		868	88
255	26	—	255	36	682	65		641	93
262	27	—	261	37	712	66		1022	95
269	28	—	270	38	745	68		1116	97
277	29	—	278	39	780	71		1224	99

Таблица 1.7.. Соотношение чисел твердости HRC₃ и HRC

HRC ₃	HRC	HRC ₃	HRC	HRC ₃	HRC	HRC ₃	HRC
20,0	17,8	23,0	20,9	26,0	24,0	29,0	27,1
20,5	18,3	23,5	21,4	26,5	24,5	29,5	27,6
21,0	18,8	24,0	21,9	27,0	25,0	30,0	28,1
21,5	19,3	24,5	22,4	27,5	25,5	30,5	28,6
22,0	19,9	25,0	23,0	28,0	26,0	31,0	29,1
22,5	20,4	25,5	23,5	28,5	26,6	31,5	29,6

HRC ₃	HRC						
32,0	30,2	41,0	39,4	50,0	48,7	59,0	58,0
32,5	30,7	41,5	39,9	50,5	49,2	59,5	58,5
33,0	31,2	42,0	40,5	51,0	49,7	60,0	59,0
33,5	31,7	42,5	41,0	51,5	50,2	60,5	59,5
34,0	32,2	43,0	41,5	52,0	50,7	61,0	60,0
34,5	32,7	43,5	42,0	52,5	51,3	61,5	60,5
35,0	33,2	44,0	42,5	53,0	51,8	62,0	61,0
35,5	33,8	44,5	43,0	53,5	52,3	62,5	61,6
36,0	34,3	45,0	43,5	54,0	52,8	63,0	62,1
36,5	34,8	45,5	44,1	54,5	53,3	63,5	62,6
37,0	35,5	46,0	44,6	55,0	53,8	64,0	63,1
37,5	35,8	46,5	45,1	55,5	54,3	64,5	63,6
38,0	36,3	47,0	45,6	56,0	54,9	65,0	64,1
38,5	36,8	47,5	46,1	56,5	55,4	65,5	64,6
39,0	37,4	48,0	46,6	57,0	55,9	66,0	65,2
39,5	39,9	48,5	47,1	57,5	56,4	66,5	65,7
40,0	38,4	49,0	47,7	58,0	56,9	67,0	66,2
40,5	38,9	49,5	48,2	58,5	57,4	67,5	66,7

Число твердости резины. Твердость резины оценивают по методу Шора А от 0 до 100 единиц (ГОСТ 263–75) и в международных единицах [IRHD] от 30 до 100 единиц (ГОСТ 20403–75): 1) метод Шора А заключается в измерении сопротивления резины погружению в нее индентора под действием предварительной 0,55 Н (56 гс) и дополнительной нагрузок. При этом 0 соответствует максимальному проникновению индентора (2,54 мм), а 100 – нулевому проникновению. Соотношение Ч.т. и общей нагрузки приведены ниже.

Твердость по Шору А	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Нагрузка, Н	0,55	1,30	2,05	2,89	3,56	4,31	5,06	5,81	6,56	7,31	8,06

2) метод определения твердости в международных единицах заключается в измерении разности между глубиной погружения индентора в образец под действием предварительной и общей нагрузок. В зависимости от размера образца испытания проводят на твердомере (для испытания относительно толстых образцов) или микротвердомере (для испытания более тонких образцов). Шкала градуируется в международных единицах IRHD или в метрических ед. длины, кратных $h = 0,01$ мм. Перевод значений h в IRHD:

Глубина погружения h (0,01 мм)	0	1	2	3	10	20	30	40	50
IRHD	100	100	99,9	99,8	97,1	90,6	83,6	77,0	71,0

Глубина погружения h (0,01 мм)	60	70	80	90	100	110	120	130
IRHD	65,5	60,6	56,2	52,3	48,8	45,6	42,7	40,1

Продолжение

Глубина погружения h (0,01 мм)	140	150	160	170	180
IRHD	37,8	35,6	33,6	31,7	30,0

Шаг (англ. Pace) — британская ед. длины, равная 30 in или 0,7620 м.

Шкала Бофорта. Условная шкала для оценки скорости (силы) ветра в баллах по его действию на наземные предметы или по волнению на море. Первоначально шкала (как 12-балльная) была предложена Ф. Бофортом в 1805 г. При отсутствии приборов скорость ветра м. б. определена приближенно по Ш.Б.

Соотношение между баллами Бофорта и скоростью ветра над сушей на высоте 10 м, принятые по междунар. соглашению 1946 г. (см. табл. 1.8).

Т а б л и ц а 1.8. Соотношение между баллами Бофорта и скоростью ветра

Баллы Бофорта	Скорость м/с	Характеристика ветра	Действие ветра
0	0—0,5	Штиль	Полное отсутствие ветра. Дым из труб поднимается отвесно
1	0,6—1,7	Тихий	Дым из труб поднимается не совсем отвесно
2	1,8—3,3	Легкий	Движение воздуха ощущается лицом. Шелестят листья
3	3,4—5,2	Слабый	Колеблются листья и мелкие сучья. Развеваются легкие флаги
4	5,3—7,4	Умеренный	Колеблются тонкие ветви деревьев. Ветер поднимает пыль и клочки бумаги
5	7,5—9,8	Свежий	Колеблются большие сучья. На воде появляются волны
6	9,9—12,4	Сильный	Колышутся большие ветви. Гудят телеграфные провода
7	12,5—15,2	Крепкий	Качаются небольшие стволы деревьев. На море поднимаются пенящиеся волны
8	15,3—18,2	Очень крепкий	Ломаются ветви деревьев. Трудно идти против ветра

Баллы Бюфорта	Скорость, м/с	Характеристика ветра	Действие ветра
9	18,3–21,5	Шторм	Небольшие разрушения. Срываются дымовые трубы и черепица
10	21,6–25,1	Сильный шторм	Значительные разрушения. Деревья вырываются с корнем
11	25,2–29,0	Жестокий шторм	Большие разрушения
12	< 29,0	Ураган	Производит опустошительные действия
13	39,2	То же	То же
14	43,8	—"	—"
15	48,6	—"	—"
16	53,5	—"	—"
17	58,6	—"	—"

Шкала десятибалльная для оценки общей коррозионной стойкости металлов (см. табл. I.9).

Т а б л и ц а I.9. Шкала десятибалльная

Балл	Скорость коррозии металла, мм/год	Группа стойкости
1	Менее 0,001	Совершенно стойкие
2	0,001–0,005	Весьма стойкие
3	0,005–0,01	Весьма стойкие
4	0,01–0,05	Стойкие
5	0,05–0,1	Стойкие
6	0,1–0,5	Пониженно стойкие
7	0,5–1,0	Пониженно стойкие
8	1,0–5,0	Малостойкие
9	5,0–10,0	Малостойкие
10	Свыше 10,0	Нестойкие

Шкала ситовая. Крупность материала (размер частиц зерен) выражается в миллиметрах или микрометрах. Опред. крупность с помощью сит. Материал, прошедший через отверстия сита, обознач. знаком "—", не прошедший — знаком "+". Часто знак отсутствует. Это означает, что частицы по своим размерам меньше указанного. Например, крупность материала 0,175 мм означает, что размер частиц менее 0,175 мм.

Шкала твердости — см. число твердости.

Шкала температурная — непрерывная совокупность последовательных числовых значений, линейно связанных с числовыми значениями какого-либо удобно и достаточно точно измеряемого физ. свойства, представляющего собой однозначную функцию температуры.

Термодинамическая Ш. т. основана на втором начале термодинамики и опред в широком интервале тем-р (от точки кипения гелия до точки затвердевания золота) по газовой Ш. т., измеряемой газовым термометром.

Газовые шкалы в наименьшей степени зависят от применяемого термометрического вещества. В качестве термодинамического вещества в газовых термометрах для измерения низких тем-р применяют водород или гелий, а для высоких тем-р — азот.

Эмпирическая Ш.т. основана на термометрическом свойстве выбранного вещества. При этом задают нач. точку отсчета и единицу (градус). Возможно неограниченное число не воспадающих друг с другом эмпирических Ш. т. К эмпирическим Ш. т. относятся: шкала Цельсия, шкала Реомюра, шкала Фаренгейта и др.

Температурная шкала с началом отсчета от абс. нуля наз. *абсолютной*.

Воспроизведение термодинамической тем-ры с помощью газового термометра очень сложно и поэтому число действующих газовых термометров ограничено. Точность измерения термодинамической тем-ры с помощью газовых термометров недостаточна. Верхний предел измерения тем-ры с помощью газовых термометров составляет приблизительно 1100 °С, что недостаточно для практ. целей. Эти причины привели к необходимости разработки *практической* Ш. т., к-рая достаточно точно совпадала бы с термодинамической, отличаясь удобством и высокой точностью воспроизведения. На основании проведенных в ряде стран исследований в 1927 г. VII ГКМВ была принята условная Ш. т., получившая название Международной температурной шкалы (МТШ-27). 1948 г., 1960 г. и 1968 г. эта шкала пересматривалась (см. *международная температурная шкала*). Все применяемые на практике приборы для измерения тем-ры градуированы в МПТШ. Тем-ра по МПТШ выражается в кельвинах (ранее наз. градус Кельвина), либо в градусах Цельсия. Термодинамическую тем-ру, воспроизводимую по газовым термометрам, выражают также в кельвинах или градусах Цельсия.

Т. о., различают четыре тем-ры: термодинамическую тем-ру Кельвина, к-рая обознач. символом T , выражается в кельвинах (К) и воспроизводится с помощью газового термометра; термодинамическую тем-ру Цельсия, к-рая обознач. символом t , выражается в градусах Цельсия (°С) и воспроизводится также с помощью газового термометра; международную практ. тем-ру Кельвина, к-рая обознач. символом T_{68} и выражается в кельвинах (К); международную практ. тем-ру Цельсия, к-рая обознач. символом t_{68} и выражается в градусах Цельсия (°С). Соотношение между тем-рами: $t_{68} = T_{68} - T_0$; $t = T - T_0$, где $T_0 = 273,15$ К.

Многолетний опыт применения МПТШ показал, что ее воспроизводимость существенно лучше воспроизводимости термодинамической шкалы, осуществляемой с помощью газовых термометров.

Связь между температурными шкалами. Перевод из одной шкалы в другую м.б. осуществлен с помощью соотношения: $(T - 273,15) \text{ К}/5 = t \text{ °С}/5 = t \text{ °R}/5 = (t - 32) \text{ °F}/9 = (T - 491,67) \text{ °Rанк}/9$, где T , К — абс. термодинамическая тем-ра Кельвина; t , °С — тем-ра, выраженная в градусах Цельсия; t , °F — тем-ра по шкале Фаренгейта; t , °R — тем-ра по шкале Реомюра; T , °Rанк — тем-ра по шкале Ренкина (Ранкина) — см. табл. I.10.

Т а б л и ц а I.10. Соотношение между единицами (градусами) различных шкал

Единица	К	°С	°F	°Rанк	°R
Кельвин, К	1	1	1,8	1,8	0,8
Градус Цельсия, °С	1	1	1,8	1,8	0,8
Градус Фаренгейта, °F	0,556	0,556	1	1	0,445
Градус Ренкина, °Rанк	0,556	0,556	1	1	0,445
Градус Реомюра, °R	1,25	1,25	2,25	2,25	1

Шкала температуры абсолютная термодинамическая, шкала Кельвина явл. исторически первой абсолютной термодинамической температурной шкалой. Кельвин (Томпсон) положил, что разность между термодинамической тем-рой кипения воды и плавления льда равна точно 100 градусам, началом отсчета тем-ры, явл. абсолютный нуль. Один градус этой шкалы равен одному градусу стоградусной температурной шкалы. Принятием МТШ-27 была введена Международная практ. температурная шкала Кельвина. Шкала Кельвина просуществовала в качестве междунар. до 1954 г., когда она была отменена решением X ГКМВ. Основная причина отмены: шкала основана на двух реперных точках. Взамен отмененной шкалы конференция приняла абс. термодинамическую шкалу, к-рая опред. с помощью тройной точки воды, являющейся основной реперной точкой. Ей присвоено значение тем-ры 273,16 К (точно). В тройной точке воды достигается наибольшая точность воспроизведения ед. термодинамической шкалы тем-ры — кельвина ($\pm 0,0002$ К). Нижней границей шкалы явл. точка абс. нуля тем-ры. Единице Ш. т. а. т. было присвоено название "градус Кельвина" с обознач. [$^{\circ}$ К; $^{\circ}$ К]. В 1967 г. название заменено на "кельвин" с обознач. [К; К]. Тем-ра по Ш. т. а. т. обознач. символом T .

Шкала температуры Реомюра предложена франц. ученым Р. Реомюром (1683–1757 гг., R. Reaumur) в 1730 г. За нуль тем-ры была принята тем-ра таяния льда. Точке кипения воды при норм. давлении в 1 атм присвоено значение 80° R. Интервал между этими точками разбит на 80 частей и 1/80 часть представляет собой градус Реомюра. Вообще говоря, Реомюр в своей работе "Правила для изготовления термометров со сравниваемыми шкалами" предложил несколько иную шкалу: спиртовой термометр с числами 1000 и 1080 на точках замерзания и кипения воды. Значения 0° R и 80° R были приняты позднее. Термометры со шкалой Реомюра применяли в России до 1917 г. В наст. время шкала Реомюра не применяется.

Шкала температуры Ренкина (Ранкина) названа по имени шотланд. физика и инженера У. Дж. Ренкина (наз. также Рэнкин, но правильнее Ранкин, W. J. Rankine, 1820–1872 гг.). Градус по шкале Ренкина равен градусу Фаренгейта. Началом отсчета выбран абс. нуль, т.е. шкала явл. абсолютной. Ед. шкалы Ренкина обознач. [$^{\circ}$ Rank] или [$^{\circ}$ R]. Нуль шкалы Фаренгейта соответствует $459,67^{\circ}$ Rank. Тем-ра тройной точки воды равна по Ш. т. Р. $491,67^{\circ}$ Rank, точка кипения воды — $671,67^{\circ}$ Rank. Шкала встречается в лит-ре на англ. языке

Шкала температуры стоградусная, шкала Цельсия. В 1742 г. швед. астроном и физик А. Цельсий разделил интервал между тем-рами плавления льда и кипения воды на 100 частей. Точке кипения воды он присвоил при этом значение тем-ры, равное 0, точке плавления льда — 100. В 1750 г. Штрёмер переименовал местами числа градусов у тем-ры плавления льда и кипения воды. Эта шкала получила название *стоградусной термодинамической температурной шкалы*. Вместе с тем, в лит-ре ее иногда наз. шкалой Цельсия. Ед. стоградусной шкалы наз. градусом Цельсия и обознач. [$^{\circ}$ С; $^{\circ}$ С], а если необходимо было подчеркнуть термодинамический характер шкалы, то добавляя индекс „терм“ (например, 37° Cтерм). Воспроизводилась шкала по показаниям газового термометра. В наст. время Ш. т. с. не применяется. Градус Цельсия в наст. время явл. единицей Международной практической температурной шкалы Цельсия и термодинамической температуры Цельсия.

Шкала температуры Фаренгейта. Предложена 1714 г. нем. физиком Г.Д. Фаренгейтом (1686–1736 гг. G. Fahrenheit). За нуль тем-ры он предложил принять тем-ру таяния смеси льда с нашатырем или поваренной солью, к-рая по шкале Цельсия равна -32° C. В качестве второй точки была выбрана тем-ра тела здорового человека, равная 96 единиц (градусов). Градусом в шкале Фаренгейта явл. 0,01 часть тем-рого интервала между тем-рой таяния смеси льда и нашатыря и норм. тем-рой человек. тела. По шкале Фаренгейта тем-ра таяния льда равна $+32^{\circ}$ F, а тем-ра кипения воды при

норм. давлении равна $+212^{\circ}\text{F}$. Т. о., интервал от точки таяния льда до точки кипения воды по шкале Фаренгейта равен 180° . Первоначально выбранные реперные точки Ш. т. Ф. оказались неудобными в практике градуирования термометров вследствие трудностей экспериментального воспроизведения этих тем-р. Поэтому в наст. время используются точки таяния льда и кипения воды. Применяют термометры со шкалой Фаренгейта в англоязыч. странах (Великобритания, США, Канада и т. д.).

Шкала физической величины — принятая по согласию последовательность значений, присваиваемых физ. величине по мере ее возрастания или убывания. Обычно эта последовательность определяется принятым методом измерений величины.

Шкалик (косушка) — русская мера объема, вместимости (емкости) жидкостей (вина, водки). $1 \text{ Ш.} = 1/20 \text{ штофа} = 1/200 \text{ ведра} = 6,1497 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3 = 1/2 \text{ чарки} = 0,1 \text{ вод. бутылки} = 1/8 = 0,125 \text{ вин. бутылки}$. Исходя из последнего соотношения меру вместимости вина наз. иначе осьмушкой.

Шкалы низкотемпературные. До 1968 г. во многих странах применялись свои национ. низкотемпературные шкалы. Так, в СССР применяли шкалу ВНИИФТРИ-54, в США — НБС-55 и ПСУ-54, в Великобритании — НПЛ-61.

ВНИИФТРИ-54 была установлена в 1954 г. во Всесоюзном научно-исследовательском институте физико-технических и радиотехнических измерений. В области от 10,7 до 94,9 К термодинамические тем-ры были нанесены на четыре платиновых термометра. $R_{1,00}/R_0$ этих термометров изменялось от 1,3924 до 1,3925. Тем-ра кипения кислорода была принята в этой шкале равной 90,19 К. Точность определения тем-ры оценивалась в $\pm 0,006 \text{ К}$.

НБС-39 была разработана Хогом и Брикведде в 1939 г. и принята Национальным бюро стандартов (NBS) в США. Точка кипения кислорода была принята равной 90,19 К, тройной точке водорода соответствовало значение 13,96 К, а тем-ре кипения норм. водорода — 20,39 К. В 1955 г. шкала НБС-39 была пересмотрена. При этом тем-ра кипения кислорода оказалась равной 90,18 К. Шкала при этом стала называться НБС-55.

НПЛ-61 предложена Барбером в 1961 г. в качестве шкалы Национальной физ. лаборатории (NPL) в Великобритании. В гелиевый термометр были помещены термометры, изготовленные из платины с $R_{1,00}/R_0 = 1,3925 - 1,3926$. На них были нанесены термодинамические тем-ры. Тем-ра кипения кислорода была принята равной 90,18 К. Точность определения тем-ры оценивалась в $\pm 0,005 \text{ К}$.

ПСУ-54 предложена Мессеном и Астоном в 1953–1954 гг. в качестве шкалы Пенсильванского университета. Термодинамические тем-ры от 12 до 90 К были нанесены в гелиевом термометре на семь платиновых термометров с относительным сопротивлением $R_{1,00}/R_0 = 1,3907 - 1,3925$. Опорной тем-рой газового термометра была принята $T_0 = 273,16 \text{ К}$. Измеренная точка кипения кислорода была равна 90,154 К. Точность измерений тем-ры оценивалась в $\pm 0,005 \text{ К}$.

В 1962–1963 гг. было произведено сличение показаний восьми платиновых термометров из четырех лабораторий: ВНИИФТРИ, НБС, НПЛ и ПСУ (по два из каждой). По результатам сличения была построена общая низкотемпературная шкала, представленная в 1964 г. Консультативному комитету по термометрии (ККТ—ССТ). Эта шкала получила название ККТ-64 (ССТ-64). Она и была положена в основу низкотемпературной части МПТШ-68.

Гелиевая шкала $T_{\text{г}}$ или шкала ^4He 1958 г. принята в 1958 г. МБМВ в качестве Международной практ. тем-рой шкалы для области тем-р от 0,5 до 5,2 К. Шкала определена таблицей, связывающей значения давления насыщенных паров ^4He с тем-рой. Реализуется она с помощью ^4He компенсационного термометра. В СССР шкала ^4He 1958 г. рекомендована ГОСТ 8.157–75 для применения в диапазоне температур от 1,5 до 4,2 К.

Гелиевая шкала T_{62} или шкала³ Не 1962 г. рекомендована в 1962 г. МБМВ для использования при измерениях от 0,2 до 3,2 К, наряду со шкалой T_{58} . Шкала определена уравнением, связывающим значения давления насыщенных паров ³Не с температурой: $\ln p = 2,24846 \cdot \ln T - 2,49174/T + 4,80386 - 0,286001 \cdot T + 0,198608 \cdot T^2 - 0,0502237 \times 10^{-3} \cdot T^3 + 0,00505486 \cdot T^4$, где p — давление в миллиметрах ртутного столба при 0 °С и ускорении свободного падения, равном 9,80665 м/с². В СССР шкала рекомендована ГОСТ 8.157-75 для применения в диапазоне тем-р от 0,8 до 1,5 К. Реализуется шкала с помощью ³Не компенсационного термометра.

Температурная шкала термометра магнитной восприимчивости рекомендована ГОСТ 8.157-75 для применения в СССР в качестве практической низкотемпературной шкалы для диапазона тем-р от 0,01 до 0,8 К. Шкала основана на зависимости магн. восприимчивости χ термометра из цезий-магниевого нитрата от тем-ры T . Эта зависимость выражается законом Кюри: $\chi = C/T$, где C — константа, определяемая градуировкой термометра.

Температурная шкала германиевого термометра электрического сопротивления рекомендована ГОСТ 8.157-75 для применения в СССР в качестве практ. низкотемпературной шкалы для диапазона тем-р от 4,2 до 13,81 К. Шкала основана на зависимости сопротивления R германиевого термометра от тем-ры T . Эта зависимость выражается соотношением

$$\lg R = \sum_{i=0}^8 A_i \cdot (\lg T)^i,$$

где A_i — константа, определяемая градуировкой германиевого термометра сопротивления по газовому термометру.

В 1976 г. МКМВ принял шкалу ПТШ-76 на интервал 0,5–27 К.

Шкалы сейсмические для оценки силы землетрясений. Для сравнения землетрясений по их силе применяют особые шкалы. В СССР принята *эмпирическая 12-бальная шкала* (см. табл. I.11). В других странах применяют *эмпирические шкалы Фореля и Меркалли* (обе 10-бальные). К последней Канканы добавил 2 балла и дал объективную характеристику отдельных баллов, к-рая выражается величиной ускорения, приобретаемого частицей земной поверхности под действием землетрясения (см. табл. I.12). Применяют также *сейсмическую шкалу магнитуд (шкалу Рихтера)*, основанную на оценке энергии сейсмических волн, возникающих при землетрясениях. Соотношения между магнитудой землетрясения по Р. ш. и его силой в эпицентре по 12-бальной шкале зависит от глубины очага. Шкала предложена в 1935 г. амер. сейсмологом Ч. Рихтером, теоретически обоснована совместно с Б. Гутенбергом в 1941–1945 гг.

Штихмасс — см. номер (в обувном производстве).

Штоф — см. кружка

Т а б л и ц а 1.11. Сейсмическая шкала, применяемая в СССР

Балл	Название землетрясения	Краткая характеристика землетрясения
1	Незаметное	Отмечается только сейсмическими приборами
2	Очень слабое	Ощущается отдельными людьми, находящимися в состоянии полного покоя
3	Слабое	Ощущается лишь небольшой частью населения
4	Умеренное	Распознается по легкому дребезжанию и колебанию предметов, посуды и оконных стекол, скрипу дверей и стен
5	Довольно сильное	Общее сотрясение зданий, колебаний мебели. Трещины в оконных стеклах и штукатурке
6	Сильное	Ощущается всеми. Картины падают со стен. Откапываются куски штукатурки. Легкое повреждение зданий
7	Очень сильное	Трещины в стенах каменных домов. Антисейсмические, а также деревянные постройки остаются невредимыми
8	Разрушительное	Трещины на крутых склонах и на сырой почве. Памятники сдвигаются с места или опрокидываются. Дома сильно повреждаются
9	Опустошительное	Сильное повреждение и разрушение каменных домов
10	Уничтожающее	Крупные трещины в почве. Оползни и обвалы. Разрушение каменных построек. Искривление железнодорожных рельсов
11	Катастрофа	Широкие трещины в земле. Многочисленные оползни и обвалы. Каменные дома совершенно разрушаются
12	Сильная катастрофа	Измерения в почве достигают огромных размеров. Многочисленные трещины, обвалы, оползни. Возникновение водопадов, подпруд на озерах, отклонение течения рек. Ни одно сооружение не выдерживает

Таблица 1.12. Сейсмическая шкала Меркалли-Канканы

Балл	Название землетрясения	Ускорение колебаний почвы		Краткая характеристика землетрясения
		мм/с ²	в долях g	
1	Микросейсмические колебания	< 2,5		Обнаруживается только сейсмическими приборами
2	Очень слабое	2,5–5	1/4000	Ощущается только лицами, находящимися в верхних этажах зданий и прибывающими в состоянии полного покоя
3	Слабое	5–10		Ощущается небольшим числом жителей района. Сотрясение едва ощутимо, не вызывает никакого страха
4	Умеренное	10–15	1/1000	Ощущается большинством лиц, находящихся внутри зданий; ужаса не возбуждает. Дребезжание дверей и окон, треск комнатных балок, легкие покачивания висячих предметов
5	Чувствительное	25–50		Ощущается всеми лицами, находящимися внутри зданий, и лишь немногими, находящимися на улице; пробуждение спящих. Открывание и закрытие дверей; довольно сильное качание висячих предметов; остановка часов с маятником
6	Сильное	50–100	1/200	Ощущается всеми лицами, находящимися внутри зданий; многие выбегают в испуге на улицу. Падение предметов в домах, обвалы штукатурки, местами легкие повреждения зданий
7	Очень сильное	100–250		Общий ужас и бегство из домов; звон башенных колоколов; падение дымовых труб; повреждения во многих зданиях, повсюду еще сравнительно легкие

Продолжение табл. 1.12

Балл	Название землетрясения	Ускорение колебаний почвы		Краткая характеристика землетрясения
		мм/с ²	в долях g	
8	Разрушительное	250–500	1/40	Паника. Частичное разрушение некоторых домов и общие значительные повреждения остальных; наблюдаются отдельные несчастные случаи
9	Опустошительное	500–1000		Полное или почти полное разрушение некоторых зданий и тяжелые повреждения многих других. Смертные случаи еще не многочисленны
10	Необыкновенно	1000–2500	1/10	Разрушение многих зданий. Много человеческих жертв. Образование трещин в земной коре, обвалы масс в горах и т. д.
11	Катастрофическое	2500–5000		Полное разрушение каменных построек, массивных каменных опор для мостов, плотин, дамб и пр. Возникновение широких трещин в земной коре; довольно многочисленные оползни
12	Необыкновенно катастрофическое	> 5000	1/2 – 1	Разрушение всех построек. В скалистой почве происходят значительные горизонтальные и вертикальные дислокации. Многочисленны обвалы масс, обвалы берегов и т. п. явления на большом пространстве

Эйнштейн — [Э; Е]: 1) внесистемная единица количества квантов света (кол-ва электромагнитного поля), аналогичная ед. кол-ва вещества — молю. Э. равен числу квантов света (фотонов) определенной частоты, к-рое вызывает в системе, способной к фотохимическим реакциям, фотохим. превращения $6,0220943 \cdot 10^{23}$ молекул, или 1 моля вещества, т. е. $1 \text{ Э} = 6,0220943 \cdot 10^{23}$; квантов монохроматического света. Ед. применяется в фотохимии; 2) иногда под эйнштейном понимают энергию $6,0220943 \cdot 10^{23}$ фотонов, т. е. $1 \text{ Э} = h \cdot \nu \cdot N_A$, где ν — частота света, $h\nu$ — энергия кванта (фотона), N_A — число Авогадро. В этом смысле размер Э. зависит от частоты света. В наст. время применять ед. не допускается. Ед. названа в честь нем. физика А. Эйнштейна, (А. Einstein, 1879—1955 гг.).

Экса . . . (от греч. hex — шесть) — [Э; Е] — приставка к наименованию ед. физ. величины для образования наимен. кратной ед., равной 10^{18} от исходной. Приставка была принята XV ГКМВ в 1975 г. Пример: 1 Эм (эксаметр) = 10^{18} м.

Электрический градус — см. *градус электрический*.

Электронвольт — [эВ; eV], (эв) — внесистемная единица энергии, используемая в ат. и яд. физике для выражения энергии элементарных частиц или энергет. уровней в атомах и молекулах. Электронвольт — энергия, к-рую приобретает частица, обладающая элементарным электр. зарядом (зарядом, равным заряду электрона), проходя разность потенциалов 1 В. Применяют также кратные ед.: килоэлектронвольт — [кэВ; keV], мегаэлектронвольт — [МэВ; MeV], гигаэлектронвольт — [ГэВ; GeV]. Последнюю ед. ранее называли биллиэлектронвольт или бэв — [БэВ; BeV]. В наст. время ед. допускается применять в научных трудах по физике. $1 \text{ эВ} = 1,60219 \times 10^{19} \text{ Дж} = 1,60219 \cdot 10^{12} \text{ эрг} = 10^{-3} \text{ кэВ} = 10^{-6} \text{ МэВ} = 10^{-9} \text{ ГэВ}$. 1 эВ соответствуют фотоны частотой $2,417965 \cdot 10^{14} \text{ с}^{-1}$, длиной волны — $1,239852 \cdot 10^{-6} \text{ м}$, температурной — $11604,5 \text{ К}$, массой — $1,782676 \cdot 10^{-34} \text{ кг}$.

Электронвольт в секунду (на квадратный сантиметр) — [эВ/с; eV/s], [эВ/(с · см²); eV/(s · см²)] — внесистемные ед., соответственно потока энергии и плотности потока энергии (интенсивности) ионизир. излучения. $1 \text{ эВ/с} = 1,60219 \cdot 10^{19} \text{ Вт}$; $1 \text{ эВ/(с · см}^2) = 1,60219 \cdot 10^{15} \text{ Вт/м}^2$.

Электронвольт-моль — [эВ · моль; eV · mol] — устаревшая внесист. ед. энергии, равная энергии частиц (электронов), содержащихся в 1 моле. Ед. наз. электронвольт на моль (грамм-молекулу) — [эВ/моль; eV/mol]. $1 \text{ эВ моль} = 9,649 \cdot 10^4 \text{ Дж} = 23 \text{ кал}$.

Электронвольт на грамм — см. *грэй, зиверт*.

Электронвольт на ион — см. *джоуль*.

Электронвольт на квант — см. *джоуль на квант*.

Электронвольт на квадратный сантиметр — см. *джоуль на квадратный метр*.

Электронвольт на с (скорость света) — [эВ/с; eV/c] — внесист. единица импульса, применяемая в ат. и яд. физике. Кратная ед.: мегаэлектронвольт на с — [МэВ/с; MeV/c]. $1 \text{ эВ/с} = 10^{-6} \text{ МэВ/с} = 5,344 \cdot 10^{-28} \text{ кг · м/с}$.

Элементарный электрический (электронный) заряд — [*e*; e] — единица электр. заряда в системе Хартри (см. *система единиц естественная*); явл. основной ед. Любой заряд явл. целым кратным элементарному заряду. $1 e = 1,6021892 \cdot 10^{-19} \text{ Кл} = 4,8032 \cdot 10^{10} \text{ ед. СГС}$.

Эман (от лат. emalo — вытекаю, растворяюсь) — [Э; Е] — устаревшая внесистемная ед. удельной активности (концентрации) радиоактивного источника в жидкости (воде) или газе (воздухе) — см. флу $V,6,86$ (разд. V.6). Эман равен удельной активности (концентрации) радиоактивного источника, при к-рой 1 л жидкости или газа, содержащих радиоакт. источник, обладает активностью 10^{10} Ки. В соответствии с ОСТ ВКС 7159 эман является ед. активности радона и был равен 10^{10} Ки. $1 \text{ Э} = 10^{10} \text{ Ки/л} = 3,70 \cdot 10^3 \text{ Бк/м}^3 = 10^{-7} \text{ Ки/м}^3 = 0,275 \text{ махе} = 2,75 \cdot 10^{-4} \text{ стат/л} = 0,275 \text{ стат/м}^3$.

Энтропийная единица — см. *джоуль на килограмм-кельвин*.

Эра (лат. аета, нем. Ära) — система счета времени (летоисчисления), последовательность лет, исчисляемых с какого-либо определенного события (исторической эпохи). Ниже указаны применяющиеся в наст. время и применявшиеся ранее эры: 1) 1 января 1 года н. э. — *христианская эра* от „рождества Христова“. Введена в 525 г. римским монахом Дионисием Малым, к-рый рассчитал, что „Христос родился“ 1 января 754 г. от основания Рима. Эта эра сокращенно обознач. [н. э.], что означает „наша эра“ или „новая эра“. Христианская эра получила распространение в Европе в 10 в. В наст. время она широко распространена; 2) 16 июля 622 г. н. э. — *мусульманская эра* („хиджа“) — дата переселения пророка Магомета (Мухамеда) из Мекки в Медину. Введена эта дата была халифом Омаром в 634—644 г. н. э. Применяется в наст. время в мусульманских странах; 3) 1 сентября 5509 г. до н. э. — *византийская эра* от „сотворения мира“; 4) 1 марта 5508 г. до н. э. — *древнерусская эра* от „сотворения мира“; 5) 29 августа 5493 г. до н. э. — *александрийская эра* от „сотворения мира“; 6) 1 января 4713 г. до н. э. — *эра Скалигера*, используемая при астр. и хронологических расчетах. От эпохи этой эры ведется непрерывный счет суток; 7) 7 октября 3761 г. до н. э. — *иудейская (всемирная) эра* от „сотворения мира“. Употребляется с II в. и до наст. времени; 8) 1 июля 776 г. до н. э. — *эра олимпиад*. В этот день в Древней Греции состоялись первые спортивные состязания в Олимпии. Введена около 264 г. до н. э. Летоисчисление по олимпиадам велось до 394 г. н. э.; 9) *римская эра* отсчитывалась от предполагаемой даты основания Рима: 21 апреля 753 г. до н. э. — *варронова эра*; 21 апреля 752 г. до н. э. — *капитолийская эра*. Варронову эру использовали западноевропейские историки до конца 17 в. В обществ. жизни Р. э. практически не применяли, а годы получали название по имени правивших в данное время консулов; 10) 29 августа 284 г. до н. э. — *эра Диоклетиана* (дата прихода к власти римского императора Диоклетиана. Применялась в Др. Египте и восточной части Римской империи. Под названием „эра мучеников чистых“ (Диоклетиан жестоко преследовал христиан) до сих пор применяется коптами-христианами в Египте, Судане и Эфиопии; 11) 18 февраля 3102 г. до н. э. — *эра Калиюга*. По индийской мифологии этот „железный век“ будет продолжаться 432000 лет; 12) 2397 г. до н. э. — *китайская циклическая эра*; 13) 950 г. до н. э. — буддийская эра, имевшая распространение в Китае, Японии и Монголии; 14) 26 февраля 747 г. до н. э. — *эра Набонассара* — основателя Ново-Вавилонского царства. Использовали при астр. расчетах до 17 в.; 15) 1 октября 312 г. до н. э. — *эра Селевкидов*. Началась с установления в Сирии власти Селевка — одного из полководцев А. Македонского. Использовали более тысячи лет в Вавилоне, Палестине и Сирии; 16) 22 сентября 1792 г. н. э. — *эра французской революции* — дата провозглашения республики. Отменена Наполеоном I с 1 января 1806 г.; 17) начало 297 г. до н. э. — *эра Понтийского царства* (на Мраморном море); 18) 30 августа 30 г. до н. э. — *александрийская эра*. В древности получила широкое распространение и длительное время использовалась на Ближнем Востоке.

Эрг — см. *джоуль*.

Эрг в секунду — см. *ватт*.

— на грамм — см. *грэй в секунду* и *зиверт в секунду*

— на квадратный сантиметр — см. *ватт на квадратный метр*.

Эрг на гаусс — см. *ампер-квадратный метр*.

Эрг на грамм — см. *грэй, джоуль на килограмм, зиверт*

— — — кельвин (градус Цельсия) — см. *джоуль на килограмм-кельвин*.

Эрг на квадратный сантиметр — см. *джоуль на квадратный метр*.

Эрг на кельвин (градус Цельсия) — см. *джоуль на кельвин*.

Эрг-секунда — см. *джоуль-секунда*.

Эрстед — см. *ампер на метр*.

Эталон (франц. *etalon*, от франкского *stalo* — образец) единицы физической величины — средство измерений (или комплекс средств измерений), обеспечивающее воспроизведение и хранение единицы данной величины с целью передачи ее размера нижестоящим по поверочной схеме средствам измерений, выполненное по особой спецификации и официально утвержденное в установленном порядке в качестве эталона. Различают *первичные и вторичные эталоны, специальные эталоны, государственные эталоны, эталоны-свидетели, эталоны сравнения, рабочие эталоны и эталоны-копии*. Первичный эталон обеспечивает воспроизведение единицы с наивысшей в стране точностью. Вторичный эталон — эталон, значение которого устанавливают по первичному. Специальный эталон обеспечивает воспроизведение единицы в особых условиях и заменяет для этих условий первичный эталон. Государственный эталон — первичный или специальный эталон, официально утвержденный в качестве исходного для страны. Эталон-свидетель — вторичный эталон, предназначенный для проверки сохранности государственного эталона и для замены его в случае порчи или утраты. Эталон сравнения — вторичный эталон, предназначенный для сличения эталонов, которые по тем или иным причинам нельзя сличить друг с другом. Рабочий эталон предназначен для передачи размера единицы образцовым средствам измерений высшей точности и в отдельных случаях — наиболее точным рабочим средствам измерений. Эталон-копия — вторичный эталон, предназначенный для передачи размеров единиц рабочим эталонам.

Этвеш — [Э; Ое] — внесистемная ед. градиента ускорения свободного падения в гравитационном поле. Ед. названа в честь венгер. физика Р. Этвеша (1848—1919 гг. L. Eötvös). Этвеш равен изменению ускорения свободного падения в гравитационном поле, выраженному в сантиметрах на секунду в квадрате, приходящемуся на 1 см длины (высоты). Приближенное на 1 Э принимают градиент ускорения свободного падения в гравитационном поле, равный изменению ускорения свободного падения в 1 мГал на расстоянии 10 км по нормали к поверхности (или на 10^{-6} м/с² на расстоянии 1 км). $1 \text{ Э} = 10^{-9} \text{ с}^{-2}$.

Ядерный магнетон — см. *магнетон*.

Янский — см. *джоуль на квадратный метр*.

Ярд (англ. *yard*) — [yd] — основная британская единица длины. Была узаконена в 1101 г. англ. королем Генрихом I (по др. источникам ярд был введен Эдвардом II). Опред. ярд след. образом: ярд равен расстоянию от кончика носа короля до конца среднего пальца вытянутой руки. В 1766 г. в Англии был изготовлен эталон ярда. В 1834 г. здание парламента Англии, где хранился эталон ярда, сгорело. Комиссия под председ. Джорджа Эри воспроизвела прототип (эталон) ярда методом копирования с сохранившихся в стране наиболее доброкачественных образцов лишь в конце 19 в. В 1907 г. в Великобритании было узаконено, что промышленный ярд равен $36000000/39370113 = 0,914399204$ м. Для англ. научного ярда было справедливо соотношение: $1 \text{ yd} = 0,914398416$ м. Америк. ярд был равен $36000/39370 = 0,914402$ м. В наст. время в странах англ. языка принято: $1 \text{ yd} = 0,9144$ м (точно) = $91,44 \text{ см} = 36 \text{ in} = 3 \text{ ft} = 360 \text{ lgr}$.

II. МЕЖДУНАРОДНАЯ СИСТЕМА ЕДИНИЦ (СИ) *

II.1. ОСНОВНЫЕ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЕДИНИЦЫ

Величина		Единица		Формула, с. определение	
Наименование	Обозначение	Размерность	Наименование		Обозначение
			русское	международное	
Основные единицы					
1. Длина	$l; r; (R)$	L	метр	m	
2. Масса	$m; M$	M	килограмм	kg	
3. Время	$t; (t; T)$	T	секунда	s	
4. Термодинамическая температура	$T; (\theta; \tau)$	θ	кельвин	K	
5. Количество вещества	$n; (v)$	N	моль	mol	
6. Сила электрического тока	I	I	ампер	A	
7. Сила света	J	J	кандела	cd	
Дополнительные единицы					
8. Плоский угол	$\alpha, \beta, \nu, \theta, \varphi, \psi, \nu$	1	радиан	rad	
9. Телесный угол	Ω, ω	1	стерадиан	sr	

* См. в разд. 1.5 статью "Международная система единиц (СИ)"

II.2. ЕДИНИЦЫ МЕХАНИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

Величина			Единица		Формула, определение	
Наименование	Обозначение	Размерность	Наименование	Обозначение		
				русское		международное
1. Длина	l, L	L	метр	м	m	—
2. Площадь	A, S	L ²	квадратный метр	м ²	m ²	V.1.1
3. Объем, вместимость	$V, (v)$	L ³	кубический метр	м ³	m ³	V.1.2
4. Время период	t, T T, t	T	секунда	с	s	— V.1.4
5. Частота периодического процесса (колебания)	f, ν	T ⁻¹	герц	Гц	Hz	V.1.4
6. Частота дискретных событий (частота импульсов, частота ударов и т.п.), частота вращения	n	T ⁻¹	секунда в минус первой степени	с ⁻¹	s ⁻¹	V.1.3
7. Плоский угол (угловая координата)	$\alpha, \beta, \nu, \theta,$ φ, ψ	I	радиан	рад	rad	V.1.5
8. Частота угловая (круговая или циклическая)	ω	T ⁻¹	секунда в минус первой степени	с ⁻¹	s ⁻¹	V.1.6
9. Скорость (линейная скорость)	v, c, u, w	LT ⁻¹	метр в секунду	м/с	m/s	V.1.7
10. Потенциал скорости	φ	L ² T ⁻¹	квадратный метр в секунду	м ² /с	m ² /s	V.1.8
11. Градиент скорости	grad v	T ⁻¹	секунда в минус первой степени	с ⁻¹	s ⁻¹	V.1.9

Продолжение

Величина			Единица		Формула, определение	
Наименование	Обозначение	Размерность	Наименование	Обозначение		
				русское		международное
12. Ускорение (линейное ускорение)	a	LT ⁻²	метр на секунду в квадрате	м/с ²	m/s ²	V.1.10
13. Градиент ускорения	grad a	T ⁻²	секунда в минус второй степени	с ⁻²	s ⁻²	V.1.11
14. Угловая скорость	ω	T ⁻¹	радиан в секунду	рад/с	rad/s	V.1.12
15. Угловое ускорение	ϵ, α	T ⁻²	радиан на секунду в квадрате	рад/с ²	rad/s ²	V.1.13
16. Масса	m	M	килограмм	кг	kg	—
17. Линейная плотность	ρ_T	L ⁻¹ M	килограмм на метр	кг/м	kg/m	V.1.16
18. Поверхностная плотность	ρ_S	L ⁻² M	килограмм на квадратный метр	кг/м ²	kg/m ²	V.1.17
19. Плотность, (средняя плотность, насыпная плотность)	ρ	L ⁻³ M	килограмм на кубический метр	кг/м ³	kg/m ³	V.1.14
20. Относительная плотность	$d, (D)$	I	—	—	—	V.1.15
21. Удельный объем	v	L ³ M ⁻¹	кубический метр на килограмм	м ³ /кг	m ³ /kg	V.1.18
22. Расход массовый, подача (массовая) насоса, компрессора	Q_m, m_t	MT ⁻¹	килограмм в секунду	кг/с	kg/s	V.1.19
23. Расход объемный, подача (объемная) насоса, компрессора	$Q, (Q_v), V_t$	L ³ T ⁻¹	кубический метр в секунду	м ³ /с	m ³ /s	V.1.20
24. Объемная (линейная) скорость (потока жидкости или газа), плотность объемного расхода	v, c, u, w	LT ⁻¹	метр в секунду	м/с	m/s	V.1.21

Величина			Единица			Формула, определение
Наименование	Обозначение	Размерность	Наименование	Обозначение		
				русское	международное	
25. Массовая скорость (потока жидкости или газа), плотность массового расхода	$u, (u_m)$	$L^{-2} MT^{-1}$	килограмм в секунду на квадратный метр	кг/(с · м ²)	kg/(s · m ²)	V.1.22
26. Градиент плотности	$grad \rho$	$L^{-4} M$	килограмм на метр в четвертой степени	кг/м ⁴	kg/m ⁴	V.1.23
27. Импульс, количество движения	p	LMT^{-1}	килограмм метр в секунду	кг · м/с	kg · m/s	V.1.24
28. Момент импульса, момент количества движения	$L, (I, J)$	$L^2 MT^{-1}$	килограмм-метр в квадрате в секунду	кг · м ² /с	kg · m ² /s	V.1.25
29. Динамический момент инерции (момент инерции)	J, I	$L^2 M$	килограмм-метр в квадрате	кг · м ²	kg · m ²	V.1.26
30. Маховой момент, центробежный момент	I_{xy}, I_{xz}, I_{yz}	$L^2 M$	килограмм-метр в квадрате	кг · м ²	kg · m ²	V.1.28 V.1.27
31. Момент инерции объема (осевой, полярный)	J_y, J	L^5	метр в пятой степени	м ⁵	m ⁵	V.1.29
32. Момент инерции (второй) площади плоской фигуры (осевой, полярный, центробежный)	$I, J_a; I_p, J;$ I_{xy}, I_{xz}, I_{yz}	L^4	метр в четвертой степени	м ⁴	m ⁴	V.1.30 V.1.31 V.1.32
33. Момент инерции линии (осевой, полярный)	I_l, I	L^3	метр в кубе	м ³	m ³	V.1.35

Величина			Единица			Формула, определение
Наименование	Обозначение	Размерность	Наименование	Обозначение		
				русское	международное	
34. Момент сопротивления плоской фигуры (осевой, полярный)	Z, W	L^3	метр в кубе	м ³	m ³	V.1.33 V.1.34
35. Сила, в том числе сила тяжести, вес, грузоподъемная или лодъемная сила	F $G, (P, W)$ F	LMT^{-2}	ньютон	Н	N	V.1.36 V.1.37 V.1.38
36. Удельный вес, удельная сила тяжести	ν	$L^{-2} MT^{-2}$	ньютон на кубический метр	Н/м ³	N/m ³	V.1.39
37. Линейная сила, интенсивность распределенной нагрузки	f	MT^{-2}	ньютон на метр	Н/м	N/m	V.1.40
38. Импульс силы	I	LMT^{-1}	ньютон-секунда	Н · с	N · s	V.1.41
39. Момент силы, момент пары сил, вращающий (крутящий) момент, изгибающий момент	M T T	$L^2 MT^{-2}$	ньютон-метр	Н · м	N · m	V.1.42 V.1.43 V.1.44
40. Импульс момента силы	M L	$L^2 MT^{-1}$	ньютон-метр-секунда	Н · м · с	N · m · s	V.1.45 V.1.46
41. Давление, механическое напряжение (касательное напряжение, нормальное напряжение)	p τ σ	$L^{-1} MT^{-2}$	паскаль	Па	Pa	V.1.47 V.1.49 V.1.48

Величина			Единица			Формула, определение
Наименование	Обозначение	Размерность	Наименование	Обозначение		
				русское	международное	
42. Градиент давления, градиент механического напряжения	$\text{grad } p$ $\text{grad } \sigma$ $\text{grad } \tau$	$L^{-2}MT^{-2}$	паскаль на метр	Па/м	Pa/m	V.1.50
43. Модуль упругости, модуль Юнга	K, E	$L^{-1}MT^{-2}$	паскаль	Па	Pa	V.1.52 V.1.54
модуль сжимаемости, предел текучести, предел пропорциональности, предел прочности, предел упругости, сопротивление разрыву, срезу, модуль сдвига (модуль жесткости, модуль твердости)	k σ_T $\sigma_{пц}$ $\sigma_{пр}$ σ_y S_k G	$L^{-1}MT^{-2}$	паскаль	Па	Pa	V.1.53 V.1.55 V.1.56 V.1.57 V.1.58 V.1.59 V.1.60
44. Деформация сдвига (угол сдвига)	ν	I	радиан	рад	rad	V.1.60
45. Коэффициент сжимаемости тела, коэффициент всестороннего сжатия	k	$LM^{-1}T^2$	паскаль в минус первой степени	Pa^{-1}	Pa^{-1}	V.1.53
46. Коэффициент линейного (продольного) растяжения, коэффициент поперечного сжатия, коэффициент упругости	a β	$LM^{-1}T^2$	паскаль в минус первой степени	Pa^{-1}	Pa^{-1}	V.1.54 V.1.52

Величина			Единица			Формула, определение
Наименование	Обозначение	Размерность	Наименование	Обозначение		
				русское	международное	
47. Жесткость тела (при растяжении и сжатии)	k	MT^{-2}	ньютон на метр	Н/м	N/m	V.1.51
48. Гибкость		$M^{-1}T^2$	метр на ньютон	м/Н	m/N	V.1.51
49. Жесткость тела при кручении и изгибе	k	L^2MT^{-2}	ньютон-метр на радиан	$N \cdot m/\text{рад}$	$N \cdot m/\text{rad}$	V.1.61
50. Интенсивность распределенного момента		MT^{-2}	ньютон-метр на метр	$N \cdot m/m$	$N \cdot m/m$	V.1.62
51. Ударная вязкость	a_H	MT^{-2}	джоуль на квадратный метр	Дж/м ²	J/m ²	V.1.63
52. Работа, энергия, потенциальная энергия, кинетическая энергия, внутренняя энергия	$W, (A)$ $E, (W)$ $E_{\text{п}}, \Phi, U, V, W_{\text{п}}$ $E_{\text{к}}, T, K, W_{\text{к}}$ U	L^2MT^{-2}	джоуль	Дж	J	V.1.64 V.1.65 V.1.66
53. Объемная плотность энергии	w	$L^{-1}MT^{-2}$	джоуль на кубический метр	Дж/м ³	J/m ³	V.1.67
54. Удельная энергия, удельная работа, удельная потенциальная энергия, удельная кинетическая энергия, удельная внутренняя энергия	e, w a, e, w e_p e_k u	$L^2 T^{-2}$	джоуль на килограмм	Дж/кг	J/kg	V.1.67

Величина			Единица			Формула, определение
Наименование	Обозначение	Размерность	Наименование	Обозначение		
				русское	международное	
55. Удельная прочность, удельная жесткость	e g	$L^2 T^{-2}$	джоуль на килограмм	Дж/кг	J/kg	V.1.69
56. Мощность	$P, (N)$	$L^2 M T^{-3}$	ватт	Вт	W	V.1.70
57. Кривизна линии, кривизна (средняя) поверхности	ρ	L^{-1}	метр в минус первой степени	m^{-1}	m^{-1}	V.1.71
58. Гауссова кривизна	K	L^{-2}	метр в минус второй степени	m^{-2}	m^{-2}	V.1.73
59. Коэффициент трения качества	k	L	метр	м	m	V.1.74
60. Коэффициент трения скольжения	f, μ	I	—	—	—	V.1.75
61. Гравитационная постоянная	G, γ	$L^3 M^{-1} T^{-2}$	ньютон-метр в квадрате на килограмм в квадрате	$N \cdot m^2 / kg^2$	$N \cdot m^2 / kg$	V.1.76
62. Напряженность гравитационного поля	G	LT^{-2}	ньютон на килограмм	Н/кг	N/kg	V.1.77
63. Потенциал гравитационного поля	φ	$L^2 T^{-2}$	джоуль на килограмм	Дж/кг	J/kg	V.1.78
64. Градиент потенциала гравитационного поля	$grad \varphi$	LT^{-2}	джоуль на килограмм-метр	Дж/(кг · м)	J/(kg · m)	V.1.79
65. Ускорение свободного падения	g	LT^{-2}	метр на секунду в квадрате	m/c^2	m/s^2	V.1.77

Величина			Единица			Формула, определение
Наименование	Обозначение	Размерность	Наименование	Обозначение		
				русское	международное	
66. Проницаемость пористых сред (горных пород)	k	L^2	квадратный метр	m^2	m^2	V.1.80б
67. Проницаемость строительных конструкций мас-совая (влагопроницаемость)	k_m	T	килограмм в секунду на метр-паскаль	$kg/(c \cdot m \cdot Pa)$	$kg/(s \cdot m \cdot Pa)$	V.1.80в
68. Проницаемость строительных конструкций объемная (воздухо-, паро- и газопроницаемость)	k_v	$L^3 M^{-1} T$	квадратный метр на секунду-паскаль	$m^2/(c \cdot Pa)$	$m^2/(s \cdot Pa)$	V.1.80а
69. Удельная мощность двигателя	P	$L^{-1} M T^{-3}$	ватт на кубический метр	Вт/м ³	W/m ³	V.1.81

II.3. ЕДИНИЦЫ МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКИХ И ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

Величина			Единица			Формула, определение
Наименование	Обозначение	Размерность	Наименование	Обозначение		
				русское	международное	
1. Термодинамическая температура	$T, (\theta)$	θ	кельвин	К	К	—
2. Разность температур, температурный интервал	$\Delta T, \Delta\theta$	θ	кельвин	К	К	—
3. Количество вещества	$n, (\nu)$	N	моль	моль	mol	—
4. Молярная масса	$M (\mu)$	MN^{-1}	килограмм на моль	кг/моль	kg/mol	V.2.1
5. Молярный объем	$V_m V_\nu$ $V_\mu V_M$	$L^3 N^{-1}$	кубический метр на моль	м ³ /моль	m ³ /mol	V.2.2
6. Расход молярный	ν_t	$T^{-1}N$	моль в секунду	моль/с	mol/s	V.2.3
7. Относительная атомная масса, относительная молекулярная масса	A_r, μ	I	—	—	—	V.2.4
8. Количество теплоты (в т.ч.: фазового превращения: плавления, кристаллизации, парообразования, конденсации, испарения, сублимации, десублимации, полиморфного перехода, химической реакции)	Q	$L^2 MT^{-2}$	джоуль	Дж	J	V.2.5
	L					V.2.6
						V.2.7
						V.2.8

Продолжение

Величина			Единица			Формула, определение
Наименование	Обозначение	Размерность	Наименование	Обозначение		
				русское	международное	
9. Термодинамические потенциалы: внутренняя энергия (изохорно-изотропный потенциал), энтальпия (изобарно-изотропный потенциал), изохорно-изометрический потенциал, энергия Гельмгольца, изобарно-изотермический потенциал, энергия Гиббса	U, E	$L^2 MT^{-2}$	джоуль	Дж	J	V.2.6
	H, I					V.2.9
	F, A					V.2.9
	G, Φ					V.2.11
10. Химический потенциал (отнесенный к одной частице)	μ_i	$L^2 MT^{-2}$	джоуль	Дж	J	V.2.16
11. Удельное количество теплоты (массовое) в т.ч. фазового превращения, химической реакции	q	$L^2 T^{-2}$	джоуль на килограмм	Дж/кг	J/kg	V.2.12a
						V.2.13
12. Функция Массье, функция Планка	J	$L^2 MT^{-2} \theta^{-1}$	джоуль на кельвин	Дж/К	J/K	V.2.10
	Y					V.2.11
13. Удельное объемное количество теплоты, в т.ч. фазового превращения, химической реакции	q_v	$L^{-1} MT^{-2}$	джоуль на кубический метр	Дж/м ³	J/m ³	V.2.12b

Величина			Единица			Формула, определение
Наименование	Обозначение	Размерность	Наименование	Обозначение		
				русское	международное	
14. Удельные массовые термодинамические потенциалы	u, h, f, g (e, i, a)	$L^2 T^{-2}$	джоуль на килограмм	Дж/кг	J/kg	V.2.15а
15. Удельные объемные термодинамические потенциалы		$L^{-1} M T^{-2}$	джоуль на кубический метр	Дж/м ³	J/m ³	V.2.15б
16. Молярное (удельное) количество теплоты, в т.ч. фазового превращения, химической реакции	Q_m	$L^2 M T^{-2} N^{-1}$	джоуль на моль	Дж/моль	J/mol	V.2.13в
17. Молярные термодинамические потенциалы	U_m, H_m, F_m (E_m, I_m)	$L^2 M T^{-2} N^{-1}$	джоуль на моль	Дж/моль	J/mol	V.2.15в
18. Химический потенциал, химическое сродство	μ A	$L^2 M T^{-2} N^{-1}$	джоуль на моль	Дж/моль	J/mol	V.2.16 V.2.17
19. Теплота сгорания топлива (теплотворность): массовая (удельная)	$q, (Q)$	$L^2 T^{-2}$	джоуль на килограмм	Дж/кг	J/kg	V.2.18а
объемная	Q_V, q_V	$L^{-1} M T^{-2}$	джоуль на кубический метр	Дж/м ³	J/m ³	V.2.18б
молярная	Q_V	$L^2 M T^{-2} N^{-1}$	джоуль на моль	Дж/моль	J/mol	V.2.18в
20. Теплоемкость системы	C	$L^2 M T^{-2} \theta^{-1}$	джоуль на кельвин	Дж/К	J/K	V.2.19
21. Удельная теплоемкость: массовая	$c, c_p, c_v, c_{уд}$	$L^2 T^{-2} \theta^{-1}$	джоуль на килограмм-кельвин	Дж/(кг · К)	J/(kg · K)	V.2.20

Величина			Единица			Формула, определение
Наименование	Обозначение	Размерность	Наименование	Обозначение		
				русское	международное	
объемная	$c, c_{об}$	$L^{-1} M T^{-2} \theta^{-1}$	джоуль на кубический метр-кельвин	Дж/(м ³ · К)	J/(m ³ · K)	
молярная	C_m, c_v	$L^2 M T^{-2} N^{-1} \theta^{-1}$	джоуль на моль-кельвин	Дж/(моль · К)	J/(mol · K)	
22. Энтропия системы	S	$L^2 M T^{-2} \theta^{-1}$	джоуль на кельвин	Дж/К	J/K	V.2.21
23. Удельная энтропия: массовая	S	$L^2 T^{-2} \theta^{-1}$	джоуль на килограмм-кельвин	Дж/(кг · К)	J/(kg · K)	V.2.22
объемная	S_V	$L^{-1} M T^{-2} \theta^{-1}$	джоуль на кубический метр-кельвин	Дж/(м ³ · К)	J/(m ³ · K)	
молярная	S_m	$L^2 M T^{-2} N^{-1} \theta^{-1}$	джоуль на моль-кельвин	Дж/(моль · К)	J/(mol · K)	
24. Тепловой поток, тепловая мощность	$\Phi, (q)$	$L^2 M T^{-3}$	ватт	Вт	W	V.2.23
25. Тепловой поток на единицу длины		$L M T^{-3}$	ватт на метр	Вт/м	W/m	V.2.24
26. Поверхностная плотность теплового потока	q, φ	$M T^{-3}$	ватт на квадратный метр	Вт/м ²	W/m ²	V.2.25
27. Объемная (пространственная) плотность теплового потока	q_V	$L^{-1} M T^{-3}$	ватт на кубический метр	Вт/м ³	W/m ³	V.2.26
28. Градиент температуры	$grad T$	$L^{-1} \theta$	кельвин на метр	К/м	K/m	V.2.27
29. Коэффициент теплопроводности (теплопроводность)	$\lambda, (k)$	$L M T^{-1} \theta^{-1}$	ватт на метр-кельвин	Вт/(м · К)	W/(m · K)	V.2.28

Величина			Единица			Формула, определение
Наименование	Обозначение	Размерность	Наименование	Обозначение		
				русское	международное	
30. Коэффициент температуропроводности (температуропроводность)	$\alpha, (\alpha, \kappa, k)$	$L^2 T^{-1}$	квадратный метр на секунду	m^2/s	m^2/s	V.2.30
31. Коэффициент теплообмена (теплоотдачи)	α, h	$MT^{-3}\theta^{-1}$	ватт на квадратный метр-кельвин	$Вт/(m^2 \cdot K)$	$W/(m^2 \cdot K)$	V.2.31
коэффициент теплопередачи	h, K, α					V.2.33
32. Термическое (тепловое) сопротивление:						
теплопроводности	R	$L^{-2}M^{-1}T^3\theta$	кельвин на ватт	к/Вт	K/W	V.2.29a
теплообмена		$L^{-2}M^{-1}T^3\theta$	кельвин на ватт	к/Вт	K/W	V.2.32
теплопередачи		$M^{-1}T^3\theta$	квадратный метр-кельвин на ватт	$m^2 \cdot K/Вт$	$m^2 \cdot K/W$	V.2.34
33. Удельное термическое (тепловое) сопротивление теплопроводности	ρ	$L^{-1}M^{-1}T^3\theta$	метр-кельвин на ватт	$m \cdot K/Вт$	$m \cdot K/W$	V.2.29б
34. Коэффициент теплоусвоения	S	$MT^{-3}\theta^{-1}$	ватт на квадратный метр-кельвин	$Вт/(m^2 \cdot K)$	$W/(m^2 \cdot K)$	V.2.35
35. Термодинамические коэффициенты:		θ^{-1}	кельвин в минус первой степени	K^{-1}	K^{-1}	
расширяемости, давления	α, α_T, ν_T					V.2.36a V.2.39a
36. Термические (температурные) коэффициенты:		θ^{-1}	кельвин в минус первой степени	K^{-1}	K^{-1}	
расширения (коэффициент объемного расширения),	$\beta, (\alpha, \nu)$					V.2.36б

Величина			Единица			Формула, определение
Наименование	Обозначение	Размерность	Наименование	Обозначение		
				русское	международное	
давления	ν					V.2.39б
линейного расширения	$\alpha, (\beta)$					V.2.40
37. Термодинамический коэффициент сжимаемости	$\beta_T (k_T)$	$L^{-1}MT^{-2}$	паскаль в минус первой степени	$Па^{-1}$	$Па^{-1}$	V.2.37
38. Адиабатическая сжимаемость, коэффициент изэнтропийной сжимаемости	$\beta_S, (k_S)$	$L^{-1}MT^{-2}$	паскаль в минус первой степени	$Па^{-1}$	$Па^{-1}$	V.2.38
39. Удельная газовая постоянная	R_0	$L^2T^{-2}\theta^{-1}$	джоуль на килограмм-кельвин	$Дж/(кг \cdot K)$	$J/(kg \cdot K)$	V.2.42
40. Молярная газовая постоянная (универсальная газовая постоянная)	R, R_ν	$L^2MT^{-2}\theta^{-1}N^{-1}$	джоуль на моль-кельвин	$Дж/(моль \cdot K)$	$J/(mol \cdot K)$	V.2.41
41. Динамическая вязкость, коэффициент внутреннего трения	η, μ	$L^{-1}MT^{-1}$	паскаль-секунда	$Па \cdot с$	$Pa \cdot s$	V.2.43 V.2.44
42. Кинетическая вязкость	ν	L^2T^{-1}	квадратный метр на секунду	m^2/s	m^2/s	V.2.46
43. Коэффициент диффузии	D	L^2T^{-1}	квадратный метр на секунду	m^2/s	m^2/s	V.2.47
44. Удельная поверхностная	α	MT^{-2}	джоуль на квадратный метр	$Дж/m^2$	J/m^2	V.2.48
45. Поверхностное напряжение, коэффициент поверхностного натяжения	$\sigma, (\nu)$	MT^{-2}	ньютон на метр	Н/м	N/m	V.2.49

Величина			Единица			Формула, определение
Наименование	Обозначение	Размерность	Наименование	Обозначение		
				русское	международное	
46. Текучесть	ξ, Ψ	$LM^{-1}T$	паскаль в минус первой степени-секунда в минус первой степени	$Pa^{-1} \cdot s^{-1}$	$Pa^{-1} \cdot s^{-1}$	V.2.45
47. Длина свободного пробега	λ	L	метр	m	m	V.2.50
48. Осмотическое давление, парциальное давление компонента B	Π, p, π p_B, p_i	$L^{-1}MT^{-2}$	паскаль	Pa	Pa	V.2.51 V.2.52
49. Летучесть (фугитивность) компонента в газовой смеси	f_i, p_i	$L^{-1}MT^{-2}$	паскаль	Pa	Pa	V.2.53
50. Абсолютная термодинамическая активность	λ_B	I	—	—	—	V.2.54
51. Скорость массопередачи	u	L^3MT^{-1}	килограмм на квадратный метр-секунду	$kg/(cm^2 \cdot s)$	$kg/(m^2 \cdot s)$	V.2.55
52. Постоянная Авогадро	N_A, L	N^{-1}	моль в минус первой степени	mol^{-1}	mol^{-1}	V.2.56
53. Постоянная Больцмана	k	$L^2MT^{-2}\theta^{-1}$	джоуль на кельвин	$Дж/К$	J/K	V.2.56
54. Концентрация (объемное число молекул или частиц)	n	L^{-3}	метр в минус третьей степени	m^{-3}	m^{-3}	V.2.57
55. Массовая концентрация компонента B	ρ_B	$L^{-3}M$	килограмм на кубический метр	kg/m^3	kg/m^3	V.2.58a

Величина			Единица			Формула, определение
Наименование	Обозначение	Размерность	Наименование	Обозначение		
				русское	международное	
56. Массовая, объемная и молярная доля компонента	c c' x	—	—	—	—	V.2.59
57. Молярная концентрация компонента B , концентрация количества вещества компонента B , молярность компонента B	C_B	$L^{-3}N$	моль на кубический метр	mol/m^3	mol/m^3	V.2.58б
58. Молярность раствора компонента B	m_B	$M^{-1}N$	моль на килограмм	mol/kg	mol/kg	V.2.58в
59. Скорость химической реакции	ν	$L^{-3}T^{-1}N$	моль в секунду на кубический метр	$mol/(s \cdot m^3)$	$mol/(s \cdot m^3)$	V.2.61
60. Ионный эквивалент концентрации	C_n	$L^{-3}N$	моль на кубический метр	mol/m^3	mol/m^3	V.4.58
61. Поверхностная адсорбция	Γ	$L^{-2}N$	моль на квадратный метр	mol/m^2	mol/m^2	V.2.62
62. Поверхностная активность адсорбата	G	L^3T^{-2}	метр в кубе на секунду в квадрате	m^3/s^2	m^3/s^2	V.2.63
63. Удельный расход топлива	b	$L^{-2}T^2$	килограмм на джоуль	$kg/Дж$	kg/J	V.2.64
64. Жесткость воды		$M^{-1}N$	моль на килограмм	mol/kg	mol/kg	V.2.65
65. Абсолютная влажность воздуха	f	$L^{-3}M$	килограмм на кубический метр	kg/m^3	kg/m^3	V.2.67
66. Относительная влажность воздуха	r	I	—	—	—	V.2.69

Величина			Единица			Формула, определение
Наименование	Обозначение	Размерность	Наименование	Обозначение		
				русское	международное	
67. Скорость изменения температуры	c	$T^{-1} \theta$	кальвин в секунду	К/с	К/с	V.2.60

II.4. ЕДИНИЦЫ ВЕЛИЧИН, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

Величина			Единица			Формула, определение
Наименование	Обозначение	Размерность	Наименование	Обозначение		
				русское	международное	
1. Период колебаний	T	T	секунда	с	s	V.1.4
2. Частота колебаний	f, ν	T^{-1}	герц	Гц	Hz	V.1.4
3. Круговая (циклическая) частота	ω	T^{-1}	секунда в минус первой степени	c^{-1}	s^{-1}	V.1.6
4. Фаза колебаний	φ	1	радиан	рад	rad	V.3.1
5. Коэффициент сопротивления	r	MT^{-1}	ньютон-секунда на метр	$N \cdot c/m$	$N \cdot s/m$	V.3.2
6. Коэффициент затухания	δ	T^{-1}	секунда в минус первой степени	c^{-1}	s^{-1}	V.3.1

Величина			Единица			Формула, определение
Наименование	Обозначение	Размерность	Наименование	Обозначение		
				русское	международное	
7. Волновое число	k, ν	L^{-1}	метр в минус первой степени	m^{-1}	m^{-1}	V.3.3
8. Скорость фазовая	ν	LT^{-1}	метр в секунду	м/с	m/s	V.3.4
9. Скорость групповая	u					V.3.5
10. Энергия волн	W	L^2MT^{-2}	джоуль	Дж	J	—
11. Поток энергии волн	Φ	L^2MT^{-2}	ватт	Вт	W	V.3.7
12. Объемная плотность энергии волн	w	$L^{-1}MT^{-2}$	джоуль на кубический метр	$Дж/м^3$	J/m^3	V.3.6
13. Плотность потока энергии волн (интенсивность волн)	I	MT^{-3}	ватт на квадратный метр	$Вт/м^2$	W/m^2	V.3.8
14. Время релаксации	τ	T	секунда	с	s	V.3.9
15. Логарифмический декремент	θ	1	—	—	—	V.3.10
16. Добротность колебательного контура	Q	1	—	—	—	V.3.11
17. Затухание колебательного контура	a	1	—	—	—	V.3.12
18. Коэффициент фазы, коэффициент ослабления, коэффициент распространения	α, β, ν	L^{-1}	метр в минус первой степени	m^{-1}	m^{-1}	V.3.13
19. Коэффициент отражения волн, коэффициент поглощения волн, коэффициент прохождения волн	R, k, D	1	—	—	—	V.3.14

Величина			Единица			Формула, определение
Наименование	Обозначение	Размерность	Наименование	Обозначение		
				русское	международное	
20. Скорость продольных волн, скорость поперечных волн	c_T	LT^{-1}	метр в секунду	м/с	m/s	V.3.16,
	c_f					V.3.15

II.5. ЕДИНИЦЫ АКУСТИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

Величина			Единица			Формула, определение
Наименование	Обозначение	Размерность	Наименование	Обозначение		
				русское	международное	
1. Звуковое давление	p	$L^{-1}MT^{-2}$	паскаль	Па	Pa	V.3.17
2. Объемная скорость звука	$V(v)$	L^3T^{-1}	кубический метр в секунду	м ³ /с	m ³ /s	V.3.20
3. Акустическое сопротивление	$Z_a, (Z)$	$L^{-4}MT^{-1}$	паскаль-секунда на кубический метр	Па · с/м ³	Pa · s/m ³	V.3.21
4. Удельное акустическое сопротивление	$Z_s, (W)$	$L^{-2}MT^{-1}$	паскаль-секунда на метр	Па · с/м	Pa · s/m	V.3.22

Величина			Единица			Формула, определение
Наименование	Обозначение	Размерность	Наименование	Обозначение		
				русское	международное	
5. Механическое сопротивление	$Z_m, (w)$	MT^{-1}	ньютон-секунда на метр	Н · м/с	N · s/m	V.3.23
6. Звуковая энергия	W	L^2MT^{-2}	джоуль	Дж	J	—
7. Плотность звуковой энергии	E	$L^{-1}MT^{-2}$	джоуль на кубический метр	Дж/м ³	J/m ³	V.3.24
8. Поток звуковой энергии, звуковая мощность	$P, (N, W)$	L^2MT^{-3}	ватт	Вт	W	V.3.25
9. Интенсивность звука (сила звука)	I	MT^{-3}	ватт на квадратный метр	Вт/м ²	W/m ²	V.3.26
10. Колебательная скорость звука	v	LT^{-1}	метр в секунду	м/с	m/s	V.3.19
11. Скорость звука	c	LT^{-1}	метр в секунду	м/с	m/s	V.3.30
12. Эквивалентная площадь поглощения поверхности	S_{eq}	L^2	квадратный метр	м ²	m ²	V.3.32
13. Время реверберации	τ	T	секунда	с	s	V.3.34
14. Коэффициент отражения звука, коэффициент поглощения звука, акустическая проницаемость (звукопроницаемость)	ρ α τ	1 — —	— — —	— — —	— — —	V.3.31
15. Поглощение полное	a	L^2	квадратный метр	м ²	m ²	V.3.33
16. Упругость системы	D	L^2MT^{-2}	ньютон на метр	Н/м	N/m	V.3.38
17. Гибкость системы	C	$L^{-2}M^{-1}T$	метр на ньютон	м/Н	m/N	V.3.38

II.6. ЕДИНИЦЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И МАГНИТНЫХ ВЕЛИЧИН

Величина			Единица			Формула, определение
Наименование	Обозначение	Размерность	Наименование	Обозначение		
				русское	международное	
1. Сила электрического тока	I	I	ампер	A	A	V.4.1
2. Электрический заряд, количество электричества	Q	TI	кулон	Кл	C	V.4.3
3. Плотность электричества тока (поверхностная)	$\delta, (J, S)$	$L^{-2}I$	ампер на квадратный метр	A/м ²	A/м ²	V.4.4
4. Линейная плотность электрического тока	$J, j, (A, a)$	$L^{-1}I$	ампер на метр	A/м	A/м	V.4.5
5. Плотность заряда:						
линейная	τ	$L^{-1}TI$	кулон на метр	Кл/м	C/м	V.4.6
поверхностная	σ	$L^{-2}TI$	кулон на квадратный метр	Кл/м ²	C/м ²	V.4.7
объемная (пространственная)	$\rho, (\eta)$	$L^{-3}TI$	кулон на кубический метр	Кл/м ³	C/м ³	V.4.8
6. Напряженность электрического поля	$E, (K)$	$LMT^{-3}I^{-1}$	вольт на метр	B/м	V/м	V.4.9
7. Поток напряженности электрического поля	N	$L^3MT^{-3}I^{-1}$	вольт-метр	B · м	V · м	V.4.10
8. Электрическая постоянная, абсолютная диэлектрическая проницаемость	ϵ_0	$L^{-3}M^{-1}T^4I^2$	фарад на метр	Ф/м	F/м	V.4.2
9. Относительная диэлектрическая проницаемость	$\epsilon_a, (\epsilon)$		—	—	—	V.4.13a
	$\epsilon_r, (\epsilon)$	I	—	—	—	V.4.11

Продолжение

Величина			Единица			Формула, определение
Наименование	Обозначение	Размерность	Наименование	Обозначение		
				русское	международное	
10. Электрическое смещение (электрическая индукция)	D	$L^{-2}TI$	кулон на квадратный метр	Кл/м ²	C/м ²	V.4.14 V.4.13
11. Поток электрического смещения	Ψ	TI	кулон	Кл	C	V.4.15, V.4.14
12. Электрический потенциал, разность электрических потенциалов, электродвижущая сила, напряжение (электрическое)	φ, V u, E, V	$L^2MT^{-3}T^{-1}$	вольт	B	V	V.4.16
13. Градиент потенциала	E					V.4.17
14. Электрическая емкость	$U, (V)$					V.4.16a
15. Электрический момент диполя	$\text{grad } \varphi$	$LMT^{-3}I^{-1}$	вольт на метр	B/м	V/м	V.4.18
16. Поляризуемость (коэффициент поляризуемости)	C	$L^{-2}M^{-1}T^4I^2$	фарад	Ф	F	V.4.19, 4.20
17. Поляризованность (интенсивность поляризации, вектор поляризации)	p, p_e	LTl	кулон-метр	Кл · м	C · м	V.4.22
18. Диэлектрическая восприимчивость:	a, ν	L^3	кубический метр	м ³	м ³	V.4.23
абсолютная	$P, (D_i)$	$L^{-2}TI$	кулон на квадратный метр	Кл/м ²	C/м ²	V.4.24
относительная	χ_a, χ χ_r	$L^{-3}M^{-1}T^4I^{-2}$ I	фарад на метр	Ф/м	F/м	V.4.25

Величина			Единица			Формула, определение
Наименование	Обозначение	Размерность	Наименование	Обозначение		
				русское	международное	
19. Электрическое сопротивление						
активное,	$r, (R)$	$L^2MT^{-3}I^{-2}$	ом	Ом	Ω	V.4.26
реактивное, (реактанс),	$x, (X)$					V.4.29
полное (импеданс)	$z, (Z)$					V.4.30
комплексное	Z					V.4.31
20. Удельное электрическое сопротивление	ρ	$L^3MT^{-3}I^{-2}$	ом-метр	Ом · м	$\Omega \cdot m$	V.4.32
21. Электрическая проводимость:						
активная	$g, (G)$	$L^{-2}M^{-1}T^3I^2$	сименс	См	S	V.4.33
реактивная	$b, (B)$					V.4.34
Электрическая проводимость:						
полная	$y, (Y)$	$L^{-2}M^{-1}T^3I^2$	сименс	См	S	V.4.35
комплексная	Y					V.4.36
22. Удельная электрическая проводимость	σ, ν	$L^{-3}M^{-1}T^3I^2$	сименс на метр	См/м	S/m	V.4.37
23. Температурный коэффициент сопротивления	α	θ^{-1}	кельвин в минус первой степени	K^{-1}	K^{-1}	V.4.38
24. Постоянная термопары	a	$L^2MT^{-3}\theta^{-1}I^{-1}$	вольт на кельвин	В/К	V/K	V.4.39
25. Коэффициент Пельтье	Π	$L^2MT^{-3}I^{-1}$	джоуль на кулон	Дж/Кл	J/C	V.4.40
26. Эмиссионная постоянная	B	$L^{-2}\theta^{-2}I$	ампер на квадратный метр-кельвин в квадрате	$A/(m^2 \cdot K^2)$	$A/(m^2 \cdot K^2)$	V.4.41

Величина			Единица			Формула, определение
Наименование	Обозначение	Размерность	Наименование	Обозначение		
				русское	международное	
27. Коэффициент Томпсона	σ	$L^2MT^{-3}I^{-1}\theta^{-1}$	вольт на кельвин	В/К	V/K	V.4.42
28. Коэффициент (постоянная) Холла	R	$L^3T^{-3}I^{-1}$	кубический метр на кулон	$m^3/Кл$	m^3/C	V.4.43
29. Электрохимический эквивалент	k	$MT^{-1}I^{-1}$	килограмм на кулон	кг/Кл	kg/C	V.4.45
30. Скорость ионообразования	a	$L^{-3}T^{-1}$	метр в минус третьей степени-секунда в минус первой степени	$m^{-3} \cdot c^{-1}$	$m^{-3} \cdot s^{-1}$	V.4.49
31. Водородный показатель	pH	—	—	—	—	V.4.44
32. Постоянная Фарадея	F	TIN^{-1}	кулон на моль	Кл/моль	C/mol	V.4.46
33. Объемная плотность ионов, нейтронов	n^+, n^-, n	L^{-3}	метр в минус третьей степени	m^{-3}	m^{-3}	V.4.47
34. Средняя энергия образования пары ионов (ионообразования)	W_i	L^2MT^{-2}	джоуль	Дж	J	V.4.48
35. Ионная сила раствора	I	$M^{-1}N$	моль на килограмм	моль/кг	mol/kg	V.4.50
36. Проводимость электролита	κ, ν, k, σ	$L^{-3}M^{-1}T^3I^2$	сименс на метр	См/м	S/m	V.4.51
37. Молярная электрическая проводимость, эквивалентная электрическая проводимость	Λ_m	$LM^{-1}T^3I^2N^{-1}$	сименс-квадратный метр на моль	См · м ² /моль	$S \cdot m^2/mol$	V.4.52
	Λ					V.4.53
38. Степень диссоциации	α	—	—	—	—	V.4.54
39. Коэффициент рекомбинации, коэффициент молизации	α, ν	L^3T^{-1}	кубический метр в секунду	m^3/c	m^3/s	V.4.55

Величина			Единица			Формула, определение
Наименование	Обозначение	Размерность	Наименование	Обозначение		
				русское	международное	
40. Коэффициент ионизации	β	T^{-1}	секунда в минус первой степени	c^{-1}	s^{-1}	V.4.56
41. Подвижность ионов	b	$M^{-1}T^2I^2$	квадратный метр на вольт-секунду	$m^2/(V \cdot c)$	$m^2/(V \cdot s)$	V.4.57
42. Ионный эквивалент концентрации	C_n	$L^{-3}N$	моль на кубический метр	моль/ m^3	mol/ m^3	V.4.58
43. Электродный потенциал, окислительно-восстановительный потенциал	U, V	$L^2MT^{-3}I^{-1}$	вольт	V	V	
44. Электрическая энергия, работа	W, E, A	L^2MT^{-2}	джоуль	Дж	J	V.4.59
45. Мощность электрической цепи:						
активная	P	L^2MT^{-3}	ватт	Вт	W	V.4.60,
реактивная	$Q, (P_q)$	L^2MT^{-3}	вольт-ампер реактивный	вар	var	V.4.61б
полная	$S, (P_s)$	L^2MT^{-3}	вольт-ампер	$V \cdot A$	$V \cdot A$	V.4.61г
46. Магнитный момент электрического тока (амперовский)	$P_m, (m)$	L^2I	ампер-квадратный метр	$A \cdot m^2$	$A \cdot m^2$	V.4.62
47. Магнитный момент диполя (кулоновский)	j	$L^3MT^{-2}I^{-1}$	ньютон-квадратный метр на ампер или вебер-метр	$N \cdot m^2/A$	$N \cdot m^2/A$	V.4.63
48. Магнитная индукция, плотность магнитного потока	B	$MT^{-2}I^{-1}$	тесла	$Вб \cdot м$ Тл	$Wb \cdot м$ Т	V.4.65

Величина			Единица			Формула, определение
Наименование	Обозначение	Размерность	Наименование	Обозначение		
				русское	международное	
49. Магнитный поток	Φ	$L^2MT^{-2}I^{-1}$	вебер	Вб	Wb	V.4.66
50. Потокосцепление	Ψ	$L^2MT^{-2}I^{-1}$	вебер	Вб	Wb	V.4.67
51. Магнитный векторный потенциал	$V_m, (\varphi_m)$	$LMT^{-2}I^{-1}$	вебер на метр или тесла-метр	Вб/м Тл · м	Wb/m Т · м	V.4.69
52. Индуктивность	L	$L^2MT^{-2}I^{-2}$	генри	Гн	Н	V.4.70
взаимная индуктивность	M, L_{mn}					V.4.71
53. Напряженность магнитного поля	H	$L^{-1}I$	ампер на метр	А/м	А/м	V.4.72– V.4.74
54. Магнитная постоянная, абсолютная магнитная проницаемость	μ_0, μ_a	$LMT^{-3}I^{-2}$	генри на метр	Гн/м	Н/м	V.4.1 V.4.75
55. Относительная магнитная проницаемость	μ_r, μ	1	—	—	—	V.4.76
56. Магнитодвижущая сила	F, F_m, θ	I	ампер	А	А	V.4.78
57. Магнитный заряд, магнитная масса	m	$L^2MT^{-2}I^{-2}$	джоуль на ампер	Дж/А	Ж/А	V.4.80
58. Разность магнитных потенциалов	U, U_m	I	ампер	А	А	V.4.82
59. Магнитное сопротивление	$r_m, (R_m)$	$L^{-2}M^{-1}T^2I^2$	ампер на вебер или генри в минус первой степени	А/Вб Гн ⁻¹	А/Wb Н ⁻¹	V.4.83
60. Магнитная проводимость	$g_m, (\Lambda, G_m)$	$L^2MT^{-2}I^{-2}$	вебер на ампер или генри	Вб/А Гн	Wb/A Н	V.4.84
61. Магнитная поляризация (поляризованность)	$J, (B_i)$	$MT^{-2}I^{-1}$	тесла	Т	Т	V.4.85

Величина			Единица			Формула, определение
Наименование	Обозначение	Размерность	Наименование	Обозначение		
				русское	международное	
62. Намагниченность (интенсивность намагничивания, вектор намагниченности)	$J, (M, H_i)$	$L^{-1}I$	ампер на метр	А/м	А/м	V.4.86
63. Магнитная восприимчивость	κ, χ_m	I	—	—	—	V.4.87
64. Удельная магнитная восприимчивость	κ_{om}, χ_{om}	L^3M^{-1}	кубический метр на килограмм	m^3/kg	m^3/kg	V.4.88a
65. Молярная магнитная восприимчивость	κ_{mm}, χ_{mm}	L^3N^{-1}	кубический метр на моль	$m^3/моль$	m^3/mol	V.4.88б
66. Энергия электрического поля,	$W_э$	L^2MT^{-2}	джоуль	Дж	J	V.4.91a
энергия магнитного поля,	W_M					V.4.92a
энергия электромагнитного поля	W					V.4.93a
67. Объемная плотность энергии:	w	$L^{-1}MT^{-2}$	джоуль на кубический метр	Дж/м ³	J/m ³	
электрического поля,	$W_э$					V.4.91б
магнитного поля,	W_M					V.4.92б
электромагнитного поля	W					V.4.93б
68. Вектор Пойнтинга	S, Π	MT^{-3}	ватт на квадратный метр	Вт/м ²	W/m ²	V.4.94
69. Плотность магнитного зярда	ρ_m	$L^{-1}MT^{-2}I^{-1}$	вебер на кубический метр	Вб/м ³	Wb/m ³	V.4.81

II.7. ЕДИНИЦЫ ОПТИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

Величина			Единица			Формула, определение
Наименование	Обозначение	Размерность	Наименование	Обозначение		
				русское	международное	
1. Сила света	I, I_ν	J	кандела	кд	cd	V.5.2
2. Телесный угол	Ω, ω	1	стерадиан	ср	sr	V.5.1
3. Световой поток	Φ, Φ_ν, F_ν	J	люмен	лм	lm	V.5.2
4. Освечивание	C	TJ	кандела-секунда	кд · с	cd · s	V.5.3
5. Световая энергия (количество света)	Q, Q_ν, W	TJ	люмен-секунда	лм · с	lm · s	V.5.4
6. Светимость (светность)	M, M_ν, R	$L^{-2}J$	люмен на квадратный метр	лм/м ²	lm/m ²	V.5.5
7. Освещенность, блеск	E, E_ν	$L^{-2}J$	люкс	лк	lx	V.5.6, V.5.7
8. Световая экспозиция (количество освещения)	H, H_ν, QE	$L^{-2}TJ$	люкс-секунда	лк · с	lx · s	V.5.8
9. Яркость, эквивалентная яркость	$L, L_\nu;$ L_{eq}, B	$L^{-2}J$	кандела на квадратный метр	кд/м ²	cd/m ²	V.5.9
10. Энергия излучения, лучистая энергия	Q, W, QE	L^2MT^{-2}	джоуль	Дж	J	—
11. Плотность (объемная) энергии излучения (лучистой энергии)	w, u	$L^{-1}MT^{-2}$	джоуль на кубический метр	Дж/м ³	J/m ³	V.5.10
12. Поток излучения, мощность излучения (лучистый поток)	$P, \Phi, (\Phi_e)$ $F, (F_e)$	L^2MT^{-3}	ватт	Вт	W	V.5.11
13. Поверхностная плотность потока излучения (лучистого потока)	φ, Ψ	MT^{-3}	ватт на квадратный метр	Вт/м ²	W/m ²	V.5.12

Величина			Единица			Формула, определение
Наименование	Обозначение	Размерность	Наименование	Обозначение		
				русское	международное	
14. Энергетическая освещенность (облученность), дебит дозы (в ультрафиолетовой терапии и фотобиологии)	$E, (E_e)$	MT^{-3}	ватт на квадратный метр	Вт/м ²	W/m ²	V.5.15
15. Энергетическая светимость (излучаемость), в т.ч. тепловая	$M, (M_e)$ $R, (R_e)$	MT^{-3}	ватт на квадратный метр	Вт/м ²	W/m ²	V.5.14
16. Энергетическая экспозиция (энергетическое количество освещения, лучистая экспозиция)	$H, (H_e)$	MT^{-2}	джоуль на квадратный метр	Дж/м ²	J/m ²	V.5.16
17. Энергетическая сила света (сила излучения)	I, I_e	L^2MT^{-3}	ватт на стерадиан	Вт/ср	W/sr	V.5.17
18. Энергетическая яркость (лучистость)	L, L_e B, B_e	MT^{-3}	ватт на стерадиан-квадратный метр	Вт/(ср · м ²)	W/(sr · m ²)	V.5.18
19. Постоянная Стефана—Больцмана	σ	$MT^{-3}\theta^{-4}$	ватт на квадратный метр-кельвин в четвертой степени	Вт/(м ² · К ⁴)	W/(m ² · K ⁴)	V.5.28
20. Спектральная плотность потока излучения (лучистого потока):						
по длине волны	Φ_λ	LMT^{-3}	ватт на метр	Вт/м	W/m	V.5.19a
по частоте	Φ_ν	L^2MT^{-2}	джоуль	Дж	J	V.5.19б

Величина			Единица			Формула, определение
Наименование	Обозначение	Размерность	Наименование	Обозначение		
				русское	международное	
21. Спектральная плотность энергии излучения (лучистой энергии):						
по длине волны	$w_\lambda, (u_\lambda)$	LMT^{-2}	джоуль на метр	Дж/м	J/m	V.5.19a
по частоте	$w_\nu, (u_\nu)$	L^2MT^{-3}	джоуль на герц	Дж/Гц	J/HZ	V.5.19б
22. Спектральная плотность энергетической освещенности (облученности) по длине волны	e_λ	$L^{-1}MT^{-3}$	ватт на метр в кубе (третьей степени)	Вт/м ³	W/m ³	V.5.19a
по частоте	e_ν	MT^{-2}	джоуль на квадратный метр	Дж/м ²	J/m ²	V.5.19б
23. Спектральная плотность энергетической светимости (излучаемости):						
по длине волны	r_λ	$L^{-1}MT^{-3}$	ватт на метр в кубе (третьей степени)	Вт/м ³	W/m ³	V.5.19a
по частоте	r_ν	MT^{-2}	джоуль на квадратный метр	Дж/м ²	J/m ²	V.5.19б
24. Спектральная плотность энергетической силы света (силы излучения):						
по длине волны	i_λ	LMT^{-3}	ватт на метр-стерадиан	Вт/(м · ср)	W/(m · sr)	V.5.19a
по частоте	i_ν	L^2MT^{-2}	джоуль на стерадиан	Дж/ср	J/sr	V.5.19б

Величина			Единица			Формула, определение
Наименование	Обозначение	Размерность	Наименование	Обозначение		
				русское	международное	
25. Спектральная плотность энергетической яркости (лучистости):						
по длине волны	b_λ	$L^{-1}MT^{-3}$	ватт на стерадиан-метр в кубе (третьей степени)	Вт/(ср · м ³)	W/(sr · m ³)	V.5.19a
по частоте	b_ν	MT^{-2}	джоуль на стерадиан-квадратный метр	Дж/(ср · м ²)	J/(sr · m ²)	V.5.19б
26. Спектральная плотность энергетической экспозиции (энергетического количества освещения):						
по длине волны	h_λ	$L^{-1}MT^{-2}$	джоуль на метр в кубе (в третьей степени)	Дж/м ³	J/m ³	V.5.19a
по частоте	h_ν	MT^{-3}	джоуль на квадратный метр-герц	Дж/(м ² · Гц)	J/(m ² · Hz)	V.5.19б
27. Световая эффективность (световой эквивалент потока излучения, световая отдача источника, чувствительность глаза, в т.ч. спектральная)						
	K, η, η_V	$L^{-2}M^{-1}T^3J$	люмен на ватт	лм/Вт	lm/W	V.5.20
	K_λ	$L^{-2}M^{-1}T^3J$	люмен на ватт	лм/Вт	Lm/W	V.5.20

Величина			Единица			Формула, определение
Наименование	Обозначение	Размерность	Наименование	Обозначение		
				русское	международное	
28. Относительная световая эффективность (относительная видность) монохроматического излучения	V_λ	1	—	—	—	V.5.21
29. Механический эквивалент света	$M_{св}$	$L^2MT^{-3}J^{-1}$	ватт на люмен	Вт/лм	W/lm	V.5.22
30. Абсолютная спектральная чувствительность приемника	S_λ	$L^{-2}M^{-1}T^3I$	ампер на ватт	А/Вт	А/W	V.5.23
		$T^{-1}I^{-1}$	вольт на ватт	В/Вт	V/W	
		$L^{-2}M^{-1}T^3I$	кулон на джоуль	Кл/Дж	C/J	V.5.24
		IJ^{-1}	ампер на люмен	А/лм	A/lm	
		$L^2MT^{-3}I^{-1}J^{-1}$	вольт на люмен	В/лм	V/lm	
31. Относительная спектральная чувствительность приемника	s_λ	1	—	—	—	V.5.24
32. Первая радиационная постоянная (первая константа излучения)	C_1	L^4MT^{-3}	ватт-квадратный метр	Вт · м ²	W · m ²	V.5.27a
33. Вторая радиационная постоянная (вторая константа излучения)	C_2	$L\theta$	метр-кельвин	м · К	m · K	V.5.27б
34. Постоянная Планка	h	L^2MT^{-1}	джоуль-секунда или джоуль на герц	Дж · с Дж/Гц	J · s J/Hz	V.5.25

Величина			Единица			Формула, определение
Наименование	Обозначение	Размерность	Наименование	Обозначение		
				русское	международное	
35. Поглощательная или лучеиспускающая способность	A_ν, T	1	—	—	—	V.5.30
36. Коэффициент излучения теплового излучателя, коэффициент (степень) черноты, в т.ч. спектральный	ϵ	1	—	—	—	V.5.31
37. Коэффициент отражения; рассеяния, пропускания поглощения	$\epsilon_\nu, \epsilon_\lambda$	1	—	—	—	V.5.32
	ρ, ρ_ν, ρ_l	1	—	—	—	V.5.33
рассеяния	$x; \tau, \tau_\nu, \tau_l$	1	—	—	—	
	a, a_ν, a_l	1	—	—	—	
38. Показатель поглощения, линейный коэффициент поглощения; показатель рассеяния	K					
	a	L^{-1}	метр в минус первой степени	m^{-1}	m^{-1}	V.5.36
39. Удельный показатель поглощения (массовый)	σ					
	$a_\rho, a/\rho$	$L^2 M^{-1}$	квадратный метр на килограмм	m^2/kg	m^2/kg	V.5.37
40. Оптическая плотность	D	1	—	—	—	V.5.34
41. Прозрачность	θ	1	—	—	—	V.5.35
42. Коэффициент яркости	$\beta, \beta_\nu, \beta_\tau, r$	1	—	—	—	V.5.38
43. Показатель преломления (абсолютный показатель преломления, коэффициент преломления)	n	1	—	—	—	V.5.39

Величина			Единица			Формула, определение
Наименование	Обозначение	Размерность	Наименование	Обозначение		
				русское	международное	
44. Относительный показатель преломления	n_{21}	1	—	—	—	V.5.40
45. Оптическая длина пути	L	L	метр	м	m	V.5.41
46. Фокусное расстояние	f	L	метр	м	m	V.5.42
47. Оптическая сила системы, линзы	Φ	L^{-1}	метр в минус первой степени	m^{-1}	m^{-1}	V.5.43
48. Постоянная вращения плоскости поляризации (вращательная способность)	a	L^{-1}	радиан на метр	рад/м	rad/m	V.5.44a
49. Удельная постоянная вращения плоскости поляризации	$[\alpha]$	$L^2 M^{-1}$	радиан-метр в квадрате на килограмм	рад · м ² /кг	rad · m ² /kg	V.5.44b
50. Постоянная Верде (удельное магнитное вращение)	ρ	$M^{-2} T^2 I$	радиан на метр-тесла	рад/(м · Тл)	rad/(m · T)	V.5.45
51. Постоянная Керра (электростатическая постоянная)	k	$L^{-3} M^{-2} T^6 I^2$	метр на вольт в квадрате	м/V ²	m/V ²	V.5.46
52. Молярная (молекулярная) рефракция, удельная рефракция вещества	Ω	$L^3 M^{-1}$	метр в кубе на килограмм	м ³ /кг	m ³ /kg	V.5.48
	r					V.5.49

II.8. ЕДИНИЦЫ ВЕЛИЧИН ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ И ЯДЕРНЫХ РЕАКЦИЙ

Величина			Единица			Формула, определение
Наименование	Обозначение	Размерность	Наименование	Обозначение		
				русское	международное	
1. Масса атома, масса нуклида	m_a	M	килограмм	кг	kg	—
2. Массовое число (число нуклидов в ядре)	A	1	—	—	—	V.6.2
3. Постоянная Ридберга	R_∞	L^{-1}	метр в минус первой степени	m^{-1}	m^{-1}	V.6.1
4. Постоянная Планка	h	L^2MT^{-1}	джоуль·секунда	Дж·с	J·s	См. п. 18 разд. VI
5. Дефект массы	$B, \Delta m$	M	килограмм	кг	kg	V.6.2
6. Энергия связи	E	L^2MT^{-2}	джоуль	Дж	J	V.6.3
7. Период полураспада	$T_{1/2}$	T	секунда	с	s	V.6.5
8. Постоянная радиоактивного распада, постоянная дезинтеграции	λ	T^{-1}	секунда в минус первой степени	s^{-1}	s^{-1}	V.6.4
9. Комптоновская длина волны	λ_C	L	метр	м	m	См. пп. 3–5 разд. VI
10. Постоянная тонкой структуры	α	1	—	—	—	См. п. 25 разд. VI
11. Коэффициент улавливания	f	1	—	—	—	V.6.6
12. Активная нуклида	A	T^{-1}	беккерель	Бк	Bq	V.6.7
13. Удельная массовая активность	a, A_m	$M^{-1}T^{-1}$	беккерель на килограмм	Бк/кг	Bq/kg	V.6.8a
14. Объемная активность (концентрация)	A_v	$L^{-3}T^{-1}$	беккерель на кубич. метр	Бк/м ³	Bq/m ³	V.6.8b

Продолжение

Величина			Единица			Формула, определение
Наименование	Обозначение	Размерность	Наименование	Обозначение		
				русское	международное	
15. Поверхностная активность	A_s	$L^{-2}T^{-1}$	беккерель на квадратный метр	Бк/м ²	Bq/m ²	V.6.8z
16. Молярная активность	A_ν	$T^{-1}N^{-1}$	беккерель на моль	Бк/моль	Bq/mol	V.6.8e
17. Поток ионизирующих частиц, квантов, нейтронов	Φ	T^{-1}	секунда в минус первой степени	s^{-1}	s^{-1}	V.6.9
18. Перенос частиц, флюенс	F	L^{-2}	метр в минус второй степени	m^{-2}	m^{-2}	V.6.10
19. Плотность потока ионизирующих частиц, квантов, нейтронов	J, φ	$L^{-2}T^{-1}$	секунда в минус первой степени·метр в минус второй степени	$s^{-1}m^{-2}$	$s^{-1}m^{-2}$	V.6.11
20. Энергия ионизирующего излучения	E	L^2MT^{-2}	джоуль	Дж	J	—
21. Перенос энергии ионизир. излучения, (флюенс)	W	MT^{-2}	джоуль на квадратный метр	Дж/м ²	J/m ²	V.6.12
22. Поток энергии ионизир. излучения	P, F_W	L^2MT^{-3}	ватт	Вт	W	V.6.13
23. Плотность потока (интенсивность) энергии ионизир. излучения	Ψ, φ_W	MT^{-3}	ватт на квадратный метр	Вт/м ²	W/m ²	V.6.14
24. Поглощенная доза излучения, керма	D, K	L^2T^{-2}	грэй	Гй	Gy	V.6.15
25. Эквивалентная доза излучения, показатель поглощенной дозы	Deq, H	L^2T^{-2}	зиверт	Зв	Sv	V.6.17 V.6.19

Величина			Единица			Формула, определение
Наименование	Обозначение	Размерность	Наименование	Обозначение		
				русское	международное	
26. Мощность поглощенной дозы излучения, мощность кермы	\dot{D}	$L^2 T^{-3}$	грэй в секунду	Гй/с	Gy/s	V.6.16
	\dot{K}					V.6.18
27. Мощность эквивалентной дозы излучения	\dot{D}_{eq}, \dot{H}	$L^2 T^{-3}$	зиверт в секунду	Зв/с	Sv/s	V.6.20
28. Экспозиционная доза рентгеновского и гамма-излучения	X	$M^{-1} T I$	кулон на килограмм	Кл/кг	C/kg	V.6.21
29. Мощность экспозиц. дозы рентгеновского и гамма-излучения	X	$M^{-1} I$	ампер на килограмм	А/кг	A/kg	V.6.22
30. Интегральная доза ионизирующего излучения		$L^2 M T^{-2}$	джоуль	Дж	J	V.6.23
31. Удельная доза ионизирующего излучения: поглощенная эквивалентная	d	$L^4 T^{-2}$	грэй-квадратный метр	Гй m^2	Gy $\cdot m^2$	V.6.24a
	d_{eq}	$L^4 T^{-2}$	зиверт-квадратный метр	Зв m^2	Sv $\cdot m^2$	V.6.24b
32. Полная ионизационная гамма-постоянная источника	K	$L^4 T^{-2}$	метр в четвертой степени-секунда в минус второй степени	$m^4 \cdot s^{-2}$	$m^4 \cdot s^{-2}$	V.6.25
33. Коэффициент диффузии нейтронов	D	$L^2 T^{-1}$	квадратный метр на секунду	m^2 / c	M^2 / s	V.6.27
34. Эффективное дифференциальное сечение	σ_{Ω}	L^2	квадратный метр на стерадиан	m^2 / sr	m^2 / sr	V.6.28a

Величина			Единица			Формула, определение
Наименование	Обозначение	Размерность	Наименование	Обозначение		
				русское	международное	
35. Эффективное сечение (полное)	$\bar{\sigma}$	L^2	квадратный метр	m^2	m^2	V.6.28b
36. Коэффициент ослабления: линейный	μ	L^{-1}	метр в минус первой степени	m^{-1}	m^{-1}	V.6.29a
	μ_a	L^2	квадратный метр	m^2	m^2	V.6.29b
37. Тормозная способность: линейная	S	$L M T^{-2}$	джоуль на метр	Дж/м	J/m	V.6.30a
	S_m	$L^4 T^{-2}$	джоуль-квадратный метр на килограмм	Дж $\cdot m^2 / кг$	J $\cdot m^2 / кг$	V.6.30b
38. Средний пробег частицы: линейный	\bar{R}	L	метр	м	m	V.6.31a
	R_m	$L^{-2} M$	килограмм на квадратный метр	кг/м ²	kg/m ²	V.6.31b
39. Циклотронная угловая частота, Ларморова угловая частота	ω	T^{-1}	секунда в минус первой степени	c^{-1}	s^{-1}	V.6.32
	ω_L					
40. Магнитный момент частицы или нуклона, магнетон Бора, ядерный магнетон	μ	$L^2 I$	ампер-квадратный метр	$A \cdot m^2$	$A \cdot m^2$	V.6.35
	μ_B μ_N					V.6.36

Величина		Единица				формула, определение
Наименование	Обозначение	Размерность	Наименование	Обозначение		
				русское	международное	
41. Квадрупольный момент ядра	Q	$L^2 T^1$	кулон-квадратный метр	Кл · м ²	С · м ²	V.6.39
42. Ширина уровня	Γ	$L^2 M T^{-3}$	джоуль	Дж	J	V.6.40
43. Гироманнитное отношение протона, гиромантинный коэффициент	γ_p	$M^{-1} T^1$	ампер-квадратный метр на джоуль-секунду	$A \cdot m^2 / (Дж \cdot c)$	$A \cdot m^2 / (J \cdot s)$	V.6.37
44. Силовая постоянная колесательного спектра молекулы	k	$M T^{-1}$	ньютон на метр	Н/м	N/m	V.6.41
45. Вращательная постоянная молекулы	B B'	$L^2 M T^{-2}$ T^{-1}	джоуль секунда в минус	Дж с ⁻¹	J s ⁻¹	V.6.42
	B''	L^{-1}	метр в степени первой степени	м ⁻¹	м ⁻¹	
46. Энергонапряженность реактора	P_V	$L^{-3} M T^{-3}$	ватт на кубический метр	Вт/м ³	W/m ³	V.6.43
47. Радиус первой бортовой орбиты (радиус Бора)	R_m	$L T^{-3}$	ватт на килограмм	Вт/кг	W/kg	V.6.43
48. Радиус электрона классический						

III. Внесистемные единицы, допускаемые к применению

III.1. Внесистемные единицы, допускаемые к применению наравне с единицами СИ

Наименование величины	Единица			
	Наименование	Обозначение		Соотношение с единицами СИ
		русское	международное	
Длина	астрономическая единица	а.е.	а, а	$1,455\ 98 \cdot 10^{11}$
	световой год	св. год	l y	$9.4605 \cdot 10^{15}$ м
	парсек	пк	p c	$3,0857 \cdot 10^{16}$ м
Масса	атомная единица массы	а.е.м	а	$1.660\ 57 \cdot 10^{-27}$ кг
	тонна	т	t	10^3 кг
Время	минута	мин	min	60 с
	час	ч	h	3600 с
	сутки	сут	d	86400 с
Плоский угол	секунда	... "	... "	$4,848\ 137 \cdot 10^{-6}$ рад
	минута	... '	... '	$2.908\ 882 \cdot 10^{-4}$ рад
	градус	... °	... °	$1.745\ 329 \cdot 10^{-2}$ рад
	град (гон)	град	... g (gon)	$1.570\ 796 \cdot 10^{-2}$ рад
Площадь	гектар	га	ha	10^4 м ²
Объем, вместительность	литр	л	l	10^{-3} м ³
Оптическая сила	диоптрия	дптр	—	$1\ м^{-1}$
Энергия	электрон-вольт	эВ	eV	$1.602\ 19 \cdot 10^{-19}$ Дж
Полная мощность	вольт-ампер	В · А	V · A	1 Вт
Реактивная мощность	вар	вар	var	1 Вт

III.2. Внесистемные единицы, временно допускаемые к применению

Длина	морская миля	миля	—	1852 м
Масса	карат	кар	—	$2 \cdot 10^{-4}$ кг
Частота вращения	оборот в секунду	об/с	—	$1\ с^{-1}$
	оборот в минуту	об/мин	—	$1,66(6) \cdot 10^{-2}\ с^{-1}$
Скорость	узел	уз	kn	0,5144(4) м/с
Линейная плотность	текс	текс	tex	10^{-6} кг/м
Давление	бар	бар	bar	10^5 Па
Логарифмическая величина	непер	Нп	Np	—

IV. СООТНОШЕНИЕ ЕДИНИЦ ДЛИНЫ, ПЛОЩАДИ, ОБЪЕМА И МАССЫ

IV.1. ДЛИНА

Наименование величины и единицы	Обозначение единицы		Система единиц	Значение в единицах СИ	Обратная дробь
	русское	международное			
Метр	м	m	СИ, МКС, МКСА, МСК, МКСК, МТС, МКГСС	1	1
Сантиметр	см		СГС, СГСЭ, СГСМ, СГС ϵ_0 , СГС μ_0	10^{-1}	10^2
Фемтометр	фм	fm	Внесист.	10^{-15}	10^{15}
Икс-единица	икс-ед.		—"	$1,00206 \cdot 10^{-13}$	$9,9794 \cdot 10^{12}$
Ангстрем	Å	Å	—"	10^{-10}	10^{10}
Нанометр	нм	nm	—"	10^{-9}	10^9
Микрометр	мкм	µm	—"	10^{-6}	10^6
Миллиметр	мм	mm	—"	10^{-3}	10^3
Дециметр	дм	dm	—"	10^{-1}	10
Километр	км	km	—"	10^3	10^{-3}
Кабельтов (межд.)	кб	cab	—"	185,2	$5,39957 \cdot 10^{-3}$
Миля морская (межд.)	м.миля (межд.)	n. mile (Int.)	—"	1852	$5,39957 \cdot 10^{-4}$
Астрономическая единица (astronomical unit)	а.е.	u	—"	$1,495993 \cdot 10^{11}$	$6,6845 \cdot 10^{-12}$
Световой год (light year)	св.год	l.y.	—"	$9,4605 \cdot 10^{15}$	$1,0570 \cdot 10^{-16}$
Парсек (parsec)	пк	pc	—"	$3,0857 \cdot 10^{16}$	$3,2408 \cdot 10^{-17}$
Мил (Mil)	—	mil	Британ.	$2,54 \cdot 10^{-5}$	$3,93701 \cdot 10^4$
Линия большая (line)	—	l	—"	$2,54 \cdot 10^{-3}$	$3,93701 \cdot 10^2$
Линия малая (Line)	—	l	—"	$2,117 \cdot 10^{-3}$	$4,717 \cdot 10^2$

Продолжение

Наименование величины и единицы	Обозначение единицы		Система единиц	Значение в единицах СИ	Обратная дробь
	русское	международное			
Калибр (calibre)	—	cl	—"	$2,54 \cdot 10^{-4}$	$3,93701 \cdot 10^3$
Нейл (noil)	—		—"	$5,715 \cdot 10^{-2}$	17,48
Дюйм (Inch)	—	in	Британ.	$2,54 \cdot 10^{-2}$	39,3701
Хэнд, ладонь (Hand)	—	hand	—"	0,1016	9,8425
Линк, звено (Link)	—	li	—"	0,201168	4,97097
Спан (Span)	—	span	—"	0,2286	4,3744
Фут (Foot)	—	ft	—"	0,3048	3,28084
Ярд (Yard)	—	yd	—"	0,91440	1,09361
Фатом, морская сажень (Fathom)	—	fath	—"	1,8288	0,546807
Род (rod), поль (pole) или перч (perch)	—	rod pole or, perch	—"	5,0292	0,19884
Чейн, мерная цепь (chain)	—	ch	—"	20,1168	$4,97097 \cdot 10^{-2}$
Чейн инженерный	—	—	—"	30,48	$3,28084 \cdot 10^{-2}$
Фарлонг (fur long)	—	fur	—"	$2,01168 \cdot 10^2$	$4,97097 \cdot 10^{-3}$
Куйбит, локоть	—	—	—"	0,457199	2,18723
Миля уставная или закон- ная (Statute mile)	—	st. mi; mile	—"	$1,609344 \cdot 10^3$	$6,21371 \cdot 10^{-4}$
Миля морская (Брит.)	—	n. mile	—"	1853,18	$5,39613 \cdot 10^{-4}$
Лига законная (США)	—	st. league	США	4828,032	$2,07124 \cdot 10^{-4}$
Лига лондонская	—	—	Британ.	5559,56	$1,79872 \cdot 10^{-4}$
Лига морская (межд.)	—	n. league (Int)	Внесист.	5560,08	$1,79885 \cdot 10^{-4}$
Точка	—	—	русская	$2,54 \cdot 10^{-4}$	$3,93701 \cdot 10^3$
Линия	—	—	—"	$2,54 \cdot 10^{-3}$	$3,93701 \cdot 10^2$

Наименование величины и единицы	Обозначение единицы		Система единиц	Значение в единицах СИ	Обратная дробь
	русское	международное			
Моток (Skein)	—	—	Британ.	$1,0973 \cdot 10^2$	$9,1132 \cdot 10^{-3}$
Вершок	—	—	—"	$4,445 \cdot 10^{-2}$	22,4972
Сотка (сотая часть сажени)	—	—	—"	$2,1336 \cdot 10^{-2}$	46,869
Стопа	—	—	—"	0,359	$1,695 \cdot 10^{-2}$
Фут	—	—	русская	0,3048	3,28084
Аршин	—	—	—"	0,7112	1,40607
Сажень	—	—	—"	2,1336	0,46869
Верста	—	—	—"	1066,8	$9,3738 \cdot 10^{-4}$
Миля	—	—	—"	7467,6	$1,33912 \cdot 10^{-4}$

IV.2. ПЛОЩАДЬ

Наименование величины и единицы	Обозначение единицы		Система единиц	Значение в единицах СИ	Обратная дробь
	русское	международное			
Квадратный метр	м ²	m ²	СИ, МКС, МКСА, МСК, МКСК, МТС, МКГСС	1	1
Квадратный сантиметр	см ²	cm ²	СГС, СГСЭ, СГСМ, СГС ε, СГС μ	10 ⁻⁴	10 ⁻⁴
Барн	б	b	Внесист.	10 ⁻²⁸	10 ²⁸
Квадратный микрометр	мкм ²	μm ²	—"	10 ⁻¹²	10 ¹²
Квадратный миллиметр	мм ²	mm ²	—"	10 ⁻⁶	10 ⁶
Квадратный дециметр	дм ²	dm ²	—"	10 ⁻²	10 ²

Наименование величины и единицы	Обозначение единицы		Система единиц	Значение в единицах СИ	Обратная дробь
	русское	международное			
Ар (сотка)	а	a	—"	10 ²	10 ⁻²
Гектар	га	ha	—"	10 ⁴	10 ⁻⁴
Квадратный километр	км ²	km ²	—"	10 ⁶	10 ⁻⁶
Квадратный дюйм (Square inch)	—	in ² sq. in	Британ.	$6,4516 \cdot 10^{-4}$	$1,550 \cdot 10^3$
Круговой мил (Circular mil)	—	c. mil	—"	$5,06708 \cdot 10^{-10}$	$1,97352 \cdot 10^9$
Квадратный мил (Square mil)	—	mil ² , sq. mil	—"	$6,4516 \cdot 10^{-10}$	$1,550 \cdot 10^9$
Квадратная линия малая (Square line)	—	sq. l	—"	$4,4803 \cdot 10^{-6}$	$2,2232 \cdot 10^5$
Квадратная линия большая (Square line)	—	sq. l gr	—"	$6,4516 \cdot 10^{-6}$	$1,550 \cdot 10^5$
Квадратный хэнд (Square hand)	—	sq. hand	—"	$1,0323 \cdot 10^{-2}$	96,875
Квадратный фут (Square foot)	—	sq. ft ft ²	—"	$9,2903 \cdot 10^{-2}$	10,7639
Квадратный ярд (Square yard)	—	yd ² , sq. yd	Британ.	0,8361274	1,19599
Квадратный фатом (Square fathom)	—	fath ²	—"	3,344509	0,298998
Квадратный род, поль или перч (Square rod, pol or perch)	—	rod ² , pole or perch ²	—"	25,29285	$3,953686 \cdot 10^{-2}$
Квадратный чейн (Square chain)	—	ch ²	—"	404,6856	$2,47105 \cdot 10^{-3}$
Руд (rood)	—	rood	—"	1011,71	$9,88425 \cdot 10^{-4}$

Наименование величины и единицы	Обозначение единицы		Система единиц	Значение в единицах СИ	Обратная дробь
	русское	международное			
Акр (Acre)	—	ac	Британ.	4046,856	$2,47105 \cdot 10^{-4}$
Квадратный фарлонг (Square furlong)	—	fur ²	—"	40468,6	$2,47105 \cdot 10^{-5}$
Квадратная уставная миля (Square statute mile)	—	mi ² , sq. mile	—"	$2,589988 \cdot 10^6$	$3,86102 \cdot 10^{-7}$
Тауншип (township)	—	tow	—"	$9,323957 \cdot 10^7$	$1,072502 \cdot 10^{-8}$
Квадратная линия	—	—	русская	$6,4516 \cdot 10^{-6}$	$1,550 \cdot 10^5$
Квадратный дюйм	—	—	—"	$6,4516 \cdot 10^{-4}$	$1,550 \cdot 10^3$
Квадратный вершок	—	—	—"	$1,9758 \cdot 10^{-3}$	50,6124
Квадратная сотка	—	—	—"	$4,55225 \cdot 10^{-4}$	$2,19672 \cdot 10^3$
Квадратный фут	—	—	—"	$9,29030 \cdot 10^{-2}$	10,7963
Квадратный аршин	—	—	—"	0,505805	1,97705
Квадратный сажень	—	—	—"	4,55225	0,21967
Десятина:					
80 X 40 сажений	—	—	—"	$1,09254 \cdot 10^4$	$9,15298 \cdot 10^{-3}$
80 X 30 сажений	—	—	—"	$1,45664 \cdot 10^4$	$6,86511 \cdot 10^{-3}$
Квадратная верста	—	—	—"	$1,13806 \cdot 10^6$	$8,7868 \cdot 10^{-7}$
Квадратная миля	—	—	—"	$5,576494 \cdot 10^7$	$1,79324 \cdot 10^{-6}$

IV.3. ОБЪЕМ

Наименование величины и единицы	Обозначение единицы		Система единиц	Значение в единицах СИ	Обратная дробь
	русское	международное			
Кубический метр	м ³	m ³	СИ, МКС, МКСА, МСК, МКСК, МТС, МКГСС	1	1
Кубический сантиметр	см ³	cm ³	СГС, СГСЭ, СГСМ, СГС	10 ⁻⁶	10 ⁶
Кубический микрометр	мкм ³	μm ³	Внесист.	10 ⁻¹⁸	10 ¹⁸
Кубический миллиметр	мм ³	mm ³	—"	10 ⁻⁹	10 ⁹
Кубический дециметр	дм ³	dm ³	—"	10 ⁻³	10 ³
Литр	л	l	—"	10 ⁻³	10 ³
Кубический километр	км ³	km ³	—"	10 ⁹	10 ⁻⁹
Миним (англ.) [minim (UK)]	—	min (UK)	—"	$5,91938 \cdot 10^{-8}$	$1,68937 \cdot 10^7$
Миним (США) [minim (US)]	—	min (US)	—"	$6,16119 \cdot 10^{-8}$	$1,62306 \cdot 10^7$
Кубический дюйм (Cubic inch)	—	cu in	—"	$1,63871 \cdot 10^{-5}$	$6,10236 \cdot 10^4$
Унция жидкостная англ. [ounce (UK)]	—	fl. oz (UK)	Британ.	$2,84130 \cdot 10^{-5}$	$3,51952 \cdot 10^4$
Унция жидкостная США [ounce (US)]	—	fl. oz (US)	США	$2,95737 \cdot 10^{-5}$	$3,38138 \cdot 10^4$
Пинта сухая англ. (Pint)	—	dry pt (UK)	Британ.	$4,73179 \cdot 10^{-4}$	$2,11336 \cdot 10^3$
Пинта сухая США	—	dry pt (US)	США	$5,50614 \cdot 10^{-4}$	$1,81615 \cdot 10^3$
Пинта жидкостная англ.	—	lig. pt (UK)	Британ.	$5,68261 \cdot 10^{-4}$	$1,75975 \cdot 10^4$
Пинта жидкостная США	—	lig. pt (US)	США	$4,73179 \cdot 10^{-4}$	$2,11336 \cdot 10^3$
Кумб (Coomb)	—	—	Британ.	0,14547	6,87427
Джилль (Gill)	—	gi	—"	$1,42065 \cdot 10^{-4}$	$7,03903 \cdot 10^3$
Кварта сухая США (dry quart US)	—	qt dry	США	$1,10123 \cdot 10^{-3}$	90,8075
Кварта жидкостная (Quart liquid)	—	qt lig	США	$9,4636 \cdot 10^{-4}$	$1,05668 \cdot 10^3$

Наименование величины и единицы	Обозначение единицы		Система единиц	Значение в единицах СИ	Обратная дробь
	русское	международное			
Кварт (Quart) (имперская)	—	qt (UK)	Британ.	$1,13652 \cdot 10^{-3}$	8,79879
Пек (англ. Peck)	—	pk (UK)	—"	$9,09218 \cdot 10^{-3}$	10,9985
Пек США	—	pk (US)	США	$8,809768 \cdot 10^{-3}$	11,35104
Галлон англ. имперский (Gallon Imperial)	—	gal (UK)	Британ.	$4,54609 \cdot 10^{-3}$	219,969
Галлон жидкост. США	—	gal (US)	США	$3,78541 \cdot 10^{-3}$	264,171
Галлон сухой США	—	gal dry	—"	4,404884	227,0207
Бушель англ. имперский (Bushel Imperial)	—	bu (UK)	Британ.	$3,63687 \cdot 10^{-2}$	27,4962
Бушель США винчестерский	—	bu (US)	США	$3,52391 \cdot 10^{-2}$	28,3774
Кубический фут (Cubic foot)	—	cu. ft	Британ.	$2,831685 \cdot 10^{-2}$	35,3147
Кубический ярд (Cubic yard)	—	yd ³ , cu ed	—"	0,764555	1,30795
Баррель нефтяной США	—	bbl oil	США	0,158988	6,28978
Баррель сухой США	—	bbl dry	—"	0,115628	8,64842
Баррель для спиртных напитков США	—	—"	—"	0,11923695	8,386662
Кубический фатом (cubic fathom)	—	fath ³	Британ.	6,1164389	0,163495
Акр-фут (Acre-foot)	—	ac. ft	—"	$1,233482 \cdot 10^3$	$8,10713 \cdot 10^{-4}$
Корабельная тонна (Shipping ton)	—	sh. ton	США	1,13	0,8850
Английская регистровая тонна (Register ton)	—	reg. th	Британ.	2,831685	0,353147
Коорд (Cord)	—	cd, cord	—"	3,62456	0,275896
Кубическая линия	—	—	Русская	$1,638706 \cdot 10^{-9}$	$6,102376 \cdot 10^7$
Кубический дюйм	—	—	—"	$1,638706 \cdot 10^{-5}$	$6,102376 \cdot 10^4$

Наименование величины и единицы	Обозначение единицы		Система единиц	Значение в единицах СИ	Обратная дробь
	русское	международное			
Баррель (barrel)	—	bbl	Британ.	0,1817	5,5036
Баррель сухой	—	bbl dry	—"	0,16365	6,1106
Кубический вершок	—	—	Русская	$8,78244 \cdot 10^{-5}$	$1,13864 \cdot 10^4$
Кубический фут	—	—	—"	$2,83168 \cdot 10^{-2}$	35,3147
Кубический аршин	—	—	—"	0,35972	2,7799
Кубическая сажень	—	—	—"	9,71268	0,102958
Кубическая верста	—	—	—"	$1,2141 \cdot 10^9$	$8,2367 \cdot 10^{-10}$
Шкалик	—	—	—"	$6,149875 \cdot 10^{-5}$	$1,62605 \cdot 10^4$
Чарка (сотка)	—	—	—"	$1,229975 \cdot 10^{-4}$	$8,130246 \cdot 10^3$
Водочная бутылка	—	—	—"	$6,149875 \cdot 10^{-4}$	$1,62605 \cdot 10^3$
Винная бутылка	—	—	—"	$7,687344 \cdot 10^{-4}$	$1,30084 \cdot 10^3$
Штоф (кружка)	—	—	—"	$1,229975 \cdot 10^{-3}$	$8,130246 \cdot 10^2$
Четверть (ведра)	—	—	—"	$3,07494 \cdot 10^{-3}$	$3,25210 \cdot 10^2$
Ведро	—	—	—"	$1,229975 \cdot 10^{-2}$	81,30246
Бочка	—	—	—"	0,49188	2,0326
Гарнец	—	—	—"	$3,279934 \cdot 10^{-3}$	$3,04884 \cdot 10^2$
Четверик (или мера)	—	—	—"	$2,623947 \cdot 10^{-2}$	38,11053
Осьмина	—	—	—"	0,1049579	9,527630
Четверть	—	—	—"	0,2099158	4,76381

IV.4. МАССА

Наименование величины и единицы	Обозначение единицы		Система единиц	Значение в единицах СИ	Обратная дробь
	русское	международное			
Килограмм	кг	kg	СИ, МКС, МКСК, МКСА, МСК	1	1
Грамм	г	g	СГС, СГСЭ, СГСМ, СГС ϵ_0 , СГС μ_0	10^{-3}	10^3
Техническая единица массы или килограмм-сила-секунда в квадрате на метр или инерта	т.е.н. кгс и	— kgt —	МКГСС	9,80665	0,101972
Тонна	т	t	МТС	10^3	10^{-3}
Атомная единица массы	а.е.м.	u	Внесист.	$1,66056 \cdot 10^{-27}$	$6,02206 \cdot 10^{26}$
Пикограмм	пг	pg	—"	10^{-15}	10^{15}
Нанограмм	нг	ng	—"	10^{-12}	10^{12}
Микрограмм, гамма	мкг, γ	$\mu\text{g}, \gamma$	—"	10^{-9}	10^9
Миллиграмм	мг	mg	—"	10^{-6}	10^6
Центнер	ц	q	—"	10^2	10^{-2}
Мегатонна (тераграмм)	Мт (ТГ)	Mt (Tg)	—"	10^9	10^{-9}
Гран	—	gr	Британ.	$6,479891 \cdot 10^{-5}$	$1,543236 \cdot 10^4$
Скрупул	—	scr	—"	$1,295978 \cdot 10^{-3}$	$7,71617 \cdot 10^2$
Пенивейт	—	pwt	—"	$1,555174 \cdot 10^{-3}$	$6,430149 \cdot 10^2$
Драхма англ.	—	dm	—"	$1,77184 \cdot 10^{-3}$	$5,64385 \cdot 10^2$
Аптекарская и тройская драхма	—	dm ap dm tr	Британ.	$3,88793 \cdot 10^{-3}$	$2,57206 \cdot 10^2$
Аптекарская и тройская унция	—	oz ap, pz tr	—"	$3,11035 \cdot 10^{-2}$	32,1507

Продолжение

Наименование величины и единицы	Обозначение единицы		Система единиц	Значение в единицах СИ	Обратная дробь
	русское	международное			
Торговая унция	—	oz	—"	$2,834953 \cdot 10^{-2}$	35,2740
Тонна пробирная америк.	—	ton assay	—"	$2,916667 \cdot 10^{-2}$	34,28571
Тонна пробирная англ.	—	ton assay	—"	$3,26667 \cdot 10^{-2}$	30,6122
Весовое пенни, пеннивейт (Penny Weight)	—	pwt	—"	$1,555174 \cdot 10^{-3}$	$6,43015 \cdot 10^2$
Фунт торговый	—	lb	—"	0,45359237	2,20462
Аптекарский и тройский фунт	—	lb ap, lp tr	—"	0,3732417	2,67923
Слаг (Slug)	—	slug	—"	14,5939	$6,85318 \cdot 10^{-2}$
Стон (Stone)	—	stone	—"	6,35029	0,1575
Квартер	—	qr	—"	12,7006	$7,874 \cdot 10^{-2}$
Центнер США	—	cwt	США	35,348	$2,829 \cdot 10^{-2}$
Английский длинный центнер	—	cwt	Британ.	50,8023	$1,96841 \cdot 10^{-2}$
Короткий центнер или хандредвейт, квинтал	—	sh cwt ctl	—"	45,35924	$2,204624 \cdot 10^{-2}$
Английская длинная тонна	—	ton	—"	$1,016046 \cdot 10^3$	$9,84206 \cdot 10^{-4}$
Тонна короткая (судовая)	—	sh ton	—"	$9,071847 \cdot 10^2$	$1,10231 \cdot 10^{-3}$
Мильер (Miller)	—	—	США	10^3	10^{-3}
Доля	—	—	Русская	$4,44349 \cdot 10^{-5}$	$2,2505 \cdot 10^4$
Золотник	—	—	—"	$4,26575 \cdot 10^{-3}$	$2,3442 \cdot 10^2$
Лот	—	—	—"	$1,27973 \cdot 10^{-2}$	78,141
Фунт	—	—	—"	0,409512	2,44193
Пуд	—	—	—"	16,3805	$6,10482 \cdot 10^{-2}$
Берковец	—	—	—"	163,805	$6,10482 \cdot 10^{-3}$

V. ФОРМУЛЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

V.1. МЕХАНИКА

V.1.1. Площадь квадрата

$$A = l^2,$$

где l — длина стороны квадрата.

V.1.2. Объем куба

$$V = l^3,$$

где l — длина ребра куба.

Внутренний объем сосудов для хранения и транспортирования жидкостей, газов или сыпучих тел следует называть вместимостью. Ранее применяли наименование емкости (сосуда). В настоящее время применять его не допускается.

V.1.3. Частота дискретных событий, частота вращения

$$n = \frac{1}{\tau},$$

где τ — время, затрачиваемое на одно событие, один полный оборот.

V.1.4. Частота периодического процесса (колебания)

$$f = \frac{1}{T},$$

где T — период. Период — время, в течение которого совершается один цикл периодического процесса.

V.1.5. Плоский угол

$$\varphi = \frac{l}{r},$$

где l — длина дуги окружности; r — радиус окружности.

V.1.6. Угловая (круговая, циклическая) частота вращения

$$\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T},$$

где f — частота вращения; T — период вращения.

V.1.7. Скорость равномерного прямолинейного движения

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t},$$

где Δs — путь, проходимый за время Δt .

V.1.8. Потенциал скорости однородного потенциального течения жидкости или газа

$$\Delta\varphi = (v_2 - v_1) \Delta l,$$

где $\Delta\varphi$ — разность потенциалов двух эквипотенциальных слоев жидкости или газа; Δl — расстояние между этими слоями; v_2, v_1 — скорости слоев.

V.1.9. Градиент скорости потока жидкости или газа (при равномерном изменении скорости на единицу толщины слоя)

$$\text{grad } v = \frac{v_2 - v_1}{l} \cdot \vec{i},$$

где v_1, v_2 — линейные скорости в двух слоях, находящихся на расстоянии l друг от друга; \vec{i} — единичный вектор нормали.

V.1.10. Ускорение равнопеременного движения

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t},$$

где Δv — изменение скорости за время Δt .

V.1.11. Градиент ускорения (при равномерном изменении ускорения на единицу длины)

$$\text{grad } a = \frac{\Delta a}{l} \cdot \vec{i},$$

где Δa — изменение ускорения на длине l ; \vec{i} — единичный вектор нормали.

V.1.12. Угловая скорость равномерного вращательного движения тела

$$\omega = \frac{\Delta \varphi}{\Delta t},$$

где $\Delta \varphi$ — центральный угол, описанный радиус-вектором точки тела за время Δt .

V.1.13. Угловое ускорение равнопеременного вращательного движения

$$\epsilon = \frac{\Delta \omega}{\Delta t},$$

где $\Delta \omega$ — изменение угловой скорости равнопеременного движения точки по окружности за время Δt .

V.1.14. Плотность однородного тела

$$\rho = \frac{m}{V},$$

где m — масса тела; V — его объем.

Средняя плотность — отношение массы образца в сухом состоянии (иногда при определенной влажности) или массы сыпучего материала к его объему. Ранее применяли наименование объемная масса. Наименование объемный вес применять не допускается.

Насыпная плотность — отношение массы материала в насыпном состоянии к его объему. Ранее применяли наименование насыпная масса. Наименование насыпной вес применять не допускается.

V.1.15. Относительная плотность

$$d = \frac{\rho}{\rho_0},$$

где ρ — плотность данного вещества; ρ_0 — плотность образцового (стандартного) вещества; d — безразмерная величина.

В качестве образцового вещества служит вода при температуре 277,15 К (3,98 °С) для твердых и жидких тел или сухой атмосферный воздух при стандартных условиях: $T = 273,15$ К (0 °С), $p = 101\,325$ Па (1 атм) — для газов.

Для строительных материалов под относительной плотностью понимают отношение плотности в пористом состоянии к плотности в абсолютно плотном состоянии. Эту величину иногда неправильно называли плотностью. Не следует также применять наименование относительный удельный вес.

V.1.16. Линейная плотность однородного тела

$$\rho_l = \frac{m}{l},$$

где m — масса тела; l — его длина.

V.1.17. Поверхностная плотность однородного тела

$$\rho_S = \frac{m}{S},$$

где m — масса тела; S — площадь его поверхности.

V.1.18. Удельный объем однородного тела

$$\nu = \frac{V}{m} = \frac{1}{\rho},$$

где V — объем тела; m — его масса; ρ — плотность.

V.1.19. Массовый расход жидкости, газа; подача (массовая) насоса, компрессора (устар. — производительность)

$$Q_m = \frac{m}{t},$$

где m — масса вещества, равномерно протекающего через поперечное сечение за время t . Не допускается выражать массовый расход как весовой расход, т. е. под m понимать вес.

V.1.20. Объемный расход жидкости, газа; подача (объемная) насоса, компрессора (устар. — производительность)

$$Q = \frac{V}{t},$$

где V — объем вещества, равномерно протекающего через поперечное сечение за время t .

V.1.21. Объемная (линейная) скорость потока жидкости, газа (плотность объемного расхода)

$$v = \frac{Q}{S},$$

где Q — объемный расход вещества; S — площадь поперечного сечения потока.

V.1.22. Массовая скорость потока жидкости, газа (плотность массового расхода)

$$u = \frac{Q_m}{S} = \rho \cdot v,$$

где Q_m — массовый расход вещества; S — площадь поперечного сечения потока; v — объемная (линейная) плотность потока; ρ — плотность потока.

V.1.23. Градиент плотности (в случае равномерного изменения плотности)

$$\text{grad } \rho = \frac{\Delta \rho}{\Delta l} \cdot \vec{i},$$

где $\Delta \rho$ — изменение плотности на длине Δl ; \vec{i} — единичный вектор нормали.

V.1.24. Импульс, количество движения

$$p = m \cdot v,$$

где m — масса тела; v — его скорость.

V.1.25. Момент импульсов, момент количества движения материальной точки, вращающейся по окружности

$$L = p \cdot r = m \cdot v \cdot r = J \cdot \omega,$$

где p — импульс материальной точки; m — ее масса; v — скорость (линейная) материальной точки; r — радиус окружности; J — момент инерции материальной точки; ω — угловая скорость вращения.

V.1.26: а) момент инерции (динамический момент инерции) материальной точки

$$J = m \cdot r^2,$$

где m — масса материальной точки; r — расстояние ее от оси вращения (оси инерции);

б) момент инерции тела

$$J = m \cdot r^2,$$

где m — масса тела; r — его радиус инерции.

Момент инерции относительно оси называют осевым, относительно плоскости — плоскостным и относительно точки (полюса) — полярным моментом.

V.1.27. Центробежный момент инерции материальной точки

$$I_{xy} = x \cdot y \cdot m; \quad I_{xz} = x \cdot z \cdot m; \quad I_{yz} = y \cdot z \cdot m,$$

где m — масса материальной точки; x, y, z — ее координаты в прямоугольной системе координат.

V.1.28. Маховой момент

$$m \cdot D^2 = 4J,$$

где m — масса тела; D — его диаметр инерции; J — момент инерции. В технической литературе часто применяют обозначение GD^2 , где G — вес тела.

V.1.29: а) полярный момент инерции сферы радиусом r

$$J = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^5;$$

б) осевой момент инерции полоого цилиндра

$$J = \pi \cdot R^4 \cdot h,$$

где R — радиус основания цилиндра; h — высота цилиндра.

V.1.30: а) осевой момент прямоугольника со сторонами a и b относительно стороны a (рис. 1)

$$I_a = a \cdot b^3 / 12;$$

относительно стороны b

$$I_b = a^3 \cdot b / 3;$$

б) осевой момент инерции квадрата со стороной a относительно осей y, z (рис. 2)

$$I_y = I_z = a^4 / 12;$$

в) осевой момент инерции круга радиусом r относительно осей y, z (рис. 3)

$$I_y = I_z = \pi \cdot r^4 / 4.$$

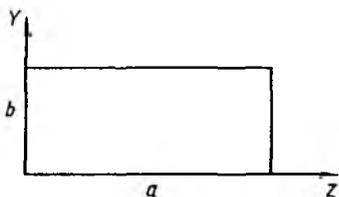


Рис. 1

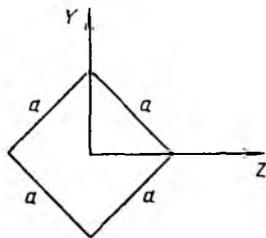


Рис. 2

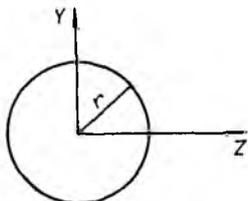


Рис. 3

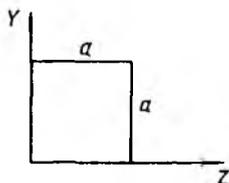


Рис. 4

V.1.31: а) полярный момент инерции квадрата со стороной a (рис. 4)

$$I_p = a^4/6;$$

б) полярный момент инерции круга радиуса r относительно центра

$$I_p = \pi \cdot r^4/2.$$

V.1.32. Центробежный момент инерции прямоугольника со сторонами a и b

$$I_{yz} = a^2 \cdot b^2/4.$$

V.1.33: а) осевой момент сопротивления сечения

$$W_y = \frac{I_y}{Z_{\max}} ; W_z = \frac{I_z}{Y_{\max}} ,$$

где I_y, I_z — осевой момент инерции сечения относительно осей y, z соответственно;
 Y_{\max}, Z_{\max} — расстояние от оси до наиболее удаленной точки сечения;

б) для квадрата (см. рис. 4)

$$W_y = W_z = a^3/3;$$

в) для круга (см. рис. 3) $W_y = W_z = \pi \cdot r^3/4$

V.1.34: а) полярный момент сопротивления сечения

$$W_p = \frac{I_p}{\rho_{\max}} ,$$

где I_p — полярный момент инерции сечения; ρ_{\max} — расстояние от полюса до наиболее удаленной точки сечения;

б) для круга радиусом r

$$W_p = \pi \cdot r^3/2.$$

V.1.35. Момент инерции прямой линии длиной l

$$I_l = r^2 \cdot l ,$$

где r — расстояние от линии до оси (точки). Момент инерции относительно оси называют осевым, а относительно точки (полюса) — полярным.

V.1.36. Сила

$$F = m \cdot a ,$$

где m — масса тела ($m = \text{const}$); a — ускорение тела.

V.1.37. Сила тяжести, вес

$$G = m \cdot g ,$$

где m — масса тела; g — ускорение свободного падения, которое в первом приближении зависит от географической широты места и его высоты над уровнем моря.

Сила тяжести — равнодействующая силы тяготения тела (материальной точки) к Земле и центробежной силы инерции, обусловленной вращением Земли.

Вес тела — сила, с которой тело действует вследствие тяготения к Земле на опору или подвес, удерживающих его от свободного падения. Если тело и опора неподвижны относительно Земли, то вес тела равен его силе тяжести.

V.1.38. Грузоподъемность транспортного средства — максимальная масса груза, который транспортное средство способно в определенных условиях в один прием поднимать, переместить или перевезти. Основная эксплуатационная характеристика транспортного средства; выражается в единицах массы.

Величину, характеризующую способность транспортного средства преодолевать при подъеме или перемещении вес грузов, следует называть грузоподъемной или подъемной силой и выражать в единицах силы.

V.1.39. Удельный вес, удельная сила тяжести однородного тела

$$\nu = \frac{G}{V} = \frac{m \cdot g}{V} = \rho \cdot g,$$

где G — вес тела; m — его масса; V — объем тела; ρ — его плотность ($\rho = \text{const}$).

V.1.40. Линейная сила, интенсивность распределенной нагрузки

$$f = \frac{F}{l},$$

где F — равномерно распределенная сила, действующая на длине l .

V.1.41. Импульс силы

$$I = F \cdot t,$$

где F — сила, действующая в течение времени t .

V.1.42. Момент силы относительно точки (полюса) или оси

$$M = F \cdot h,$$

где F — сила ($F = \text{const}$); h — плечо (кратчайшее расстояние от точки или оси до линии действия силы).

V.1.43. Момент пары сил

$$M = F \cdot h,$$

где F — одна из сил пары двух численно равных параллельных сил, направленных в разные стороны; h — плечо силы.

V.1.44. Вращающий (крутящий) момент

$$T = F \cdot h = P/\omega,$$

где F — одна из сил пары вращающих сил; h — плечо этой силы; P — мощность, соответствующая работе пары сил; ω — угловая скорость вращения вала, стержня и т. д.

V.1.45. Изгибающий момент

$$M = \Sigma P_x \cdot r,$$

где P_x — поперечные силы, перпендикулярные к оси бруса, стержня и т. д.; r — расстояние от силы до данного сечения.

V.1.46. Импульс момента силы

$$L = M \cdot t,$$

где M — момент постоянной силы, действующей в течение времени t .

V.1.47. Давление силы F , равномерно распределенной по поверхности площадью S ,

$$p = \frac{F}{S}.$$

V.1.48. Нормальное механическое напряжение (при равномерном распределении напряжения)

$$\sigma = \frac{F}{S},$$

где F — упругая сила; S — площадь сечения тела, нормального к F .

V.1.49. Касательное напряжение (при равномерном распределении напряжения)

$$\tau = \frac{F_{\tau}}{S},$$

где F_{τ} — касательная составляющая упругой силы; S — площадь сечения тела, нормального к \vec{F} .

У *

V.1.50. Градиент давления для потока жидкости или газа (при равномерном падении давления по длине потока)

$$\text{grad } p = -\frac{\Delta p}{l} \cdot \vec{i},$$

где Δp — перепад давления на длине l ; \vec{i} — единичный вектор нормали.

V.1.51. Закон Гука для равномерного растяжения или сжатия

$$F = -k \cdot \Delta l,$$

где F — сила упругости, возникающая в теле при его растяжении (сжатии); k — жесткость тела (коэффициент жесткости); Δl — удлинение (сжатие) тела. Иногда коэффициент k называют коэффициентом упругости, однако общепринято коэффициентом упругости называть величину, обратную модулю упругости (см. ф-лу V.1.52). Величину $1/k$ называют гибкостью или податливостью.

V.1.52. Закон Гука в общем случае

$$\sigma = K \cdot \epsilon,$$

где σ — напряжение; K — модуль упругости; ϵ — относительная деформация; $1/K$ — коэффициент упругости.

V.1.53. Закон Гука для случая объемной деформации

$$\sigma = K \cdot \frac{\Delta V}{V},$$

где $\Delta V/V$ — относительное изменение объема тела под действием напряжения σ ; K — модуль сжимаемости или модуль всестороннего сжатия. $k = 1/K$ — коэффициент сжимаемости, коэффициент всестороннего сжатия.

V.1.54. Закон Гука для случая продольной деформации (линейного растяжения или сжатия)

$$\sigma = E \cdot \epsilon = E \cdot \frac{\Delta l}{l},$$

где $\epsilon = \Delta l/l$ — относительное изменение линейного размера тела под действием напряжения σ ; E — модуль Юнга (модуль продольной упругости). $1/E$ — коэффициент линейного растяжения (поперечного сжатия).

V.1.55. Предел текучести σ_T — напряжения, при котором наблюдается рост деформаций при постоянной нагрузке

$$\sigma_T = \frac{F_T}{S_0},$$

где F_T — нагрузка, не увеличивающаяся заметно при продолжающейся деформации образца; S_0 — площадь поперечного сечения образца перед испытанием.

V.1.56. Предел пропорциональности $\sigma_{\text{пц}}$ — наибольшее напряжение, при котором сохраняется закон Гука

$$\sigma_{\text{пц}} = \frac{F_{\text{пц}}}{S_0},$$

где $F_{\text{пц}}$ — нагрузка при пределе пропорциональности; S_0 — площадь поперечного сечения образца перед испытанием.

V.1.57. Предел прочности или временное сопротивление $\sigma_{\text{пр}}$ — напряжение, вызванное наибольшей нагрузкой, выдерживаемой телом

$$\sigma_{\text{пр}} = \frac{F_{\text{в}}}{S_0},$$

где $F_{\text{в}}$ — нагрузка при пределе прочности; S_0 — то же, что и в п. V.1.56.

V.1.58. Предел упругости σ_y — напряжение, при котором имеют место незначительные остаточные деформации (не более 0,001 — 0,003 %)

$$\sigma_y = \frac{F_e}{S_0} ,$$

где F_e — нагрузка, соответствующая пределу упругости; S_0 — то же, что и в п. V.1.56.

V.1.59. Действительное сопротивление разрыву

$$S_K = \frac{F_K}{S_0} ,$$

где F_K — растягивающее усилие перед разрывом образца; S_0 — площадь поперечного сечения образца в месте разрыва.

V.1.60. Закон Гука при сдвиге

$$\tau = G \cdot \gamma ,$$

где τ — касательное напряжение; γ — деформация сдвига (угол сдвига); G — модуль сдвига; $\beta = 1/G$ — коэффициент сдвига.

Для малых деформаций ($\gamma = \text{tg} \gamma = \Delta l / l$)

$$\tau = G \cdot \frac{\Delta l}{l} ,$$

где Δl — абсолютный сдвиг.

V.1.61. Закон Гука при кручении (изгибе)

$$\varphi = \frac{M_K}{k} ,$$

где M_K — крутящий (изгибающий) момент; φ — угол поворота сечений тела; k — жесткость при кручении (изгибе).

V.1.62. Интенсивность распределенного момента

$$L_l = \frac{M}{l} ,$$

где M — момент силы, равномерно распределенной вдоль тела (стержня, бруса) длиной l .

V.1.63. Ударная вязкость

$$a_H = \frac{A}{S} ,$$

где A — работа, расходуемая для ударного излома образца; S — площадь поперечного сечения образца в месте излома.

V.1.64. Работа при прямолинейном движении тела на пути s под действием постоянной силы F

$$A = F \cdot s .$$

V.1.65. Потенциальная энергия

$$\Pi = mg \cdot h ,$$

где m — масса тела, поднятого на высоту h над поверхностью Земли; g — ускорение свободного падения.

V.1.66. Кинетическая энергия

$$T = \frac{m \cdot v^2}{2} ,$$

где m — масса тела, движущегося со скоростью v .

V.1.67. Объемная плотность энергии

$$w = \frac{W}{V},$$

где W — энергия системы; V — ее объем.

V.1.68. Удельная энергия, в т. ч. кинетическая, потенциальная, удельная работа

$$a = \frac{A}{m},$$

где A — одна из перечисленных выше величин; m — масса тела.

V.1.69: а) удельная прочность

$$\sigma = \frac{\sigma_{\text{пр}}}{\rho},$$

где $\sigma_{\text{пр}}$ — предел прочности; ρ — плотность материала. Неправильно под ρ понимать удельный вес;

б) удельная прочность нитей, проволок, волокон и т. п.

$$e = \frac{F}{\rho_l},$$

где F — нагрузка, соответствующая разрыву материала; ρ_l — его линейная плотность.

V.1.70. Мощность (при $P = \text{const}$)

$$P = \frac{A}{t},$$

где A — работа, совершенная за время t .

V.1.71. Кривизна линии

$$\rho = \frac{1}{r},$$

где r — радиус кривизны, т. е. радиус соприкасающейся окружности.

V.1.72: а) кривизна (средняя) поверхности

$$\rho = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} \right),$$

где r_1, r_2 — радиусы кривизны двух взаимно перпендикулярных линий поверхности, пересекающихся в одной точке;

б) для сферы радиусом r

$$\rho = \frac{1}{r}.$$

V.1.73: а) гауссова кривизна (полная кривизна)

$$K = \frac{1}{r_1 \cdot r_2},$$

где r_1, r_2 — то же, что и в ф-ле V.1.72.

б) для сферы радиусом r

$$K = \frac{1}{r^2}.$$

V.1.74. Закон Кулона

$$F = k \cdot \frac{P_{\text{н}}}{r},$$

где F — сила трения качения; $P_{\text{н}}$ — сила нормального давления; r — радиус катящегося тела; k — коэффициент трения качения.

V.1.75. Закон Амонтона

$$F = f \cdot P_n,$$

где F — сила трения скольжения; P_n — сила нормального давления; f — коэффициент трения скольжения, величина безразмерная.

V.1.76. Закон всемирного тяготения

$$F = \gamma \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2},$$

где F — сила тяготения; m_1, m_2 — массы взаимодействующих тел, находящихся на расстоянии r друг от друга; γ — гравитационная постоянная (см. п. 16 разд. VI).

V.1.77. Напряженность гравитационного поля

$$G = \frac{F}{m},$$

где F — сила, с которой гравитационное поле действует на тело массой m . Для данной точки поля $G = g$ (где g — ускорение свободного падения), однако по физическому смыслу G и g разные величины и выражаются в разных единицах (см. разд. II.2 п. 62 и п. 65).

V.1.78. Потенциал гравитационного поля (геопотенциал)

$$\varphi = \frac{\Pi}{m},$$

где Π — потенциальная энергия, которой обладает в гравитационном поле тело массой m .

V.1.79. Градиент потенциала однородного гравитационного поля

$$\text{grad } \varphi = \frac{\varphi_2 - \varphi_1}{l} \cdot \vec{i},$$

где φ_1, φ_2 — потенциалы в двух точках гравитационного поля; l — расстояние между этими точками; \vec{i} — единичный вектор нормали.

V.1.80. Проницаемость пористых сред:

а) объемная газопроницаемость (пленок, покрытий, строительных конструкций)

$$k_v = \frac{\bar{D} \cdot d}{S \cdot (p_1 - p_2)};$$

б) объемная газопроницаемость (горных пород)

$$k = \frac{Q \cdot d \cdot \eta}{S \cdot (p_1 - p_2)};$$

в) массовая газо-, водопроницаемость (строительных конструкций)

$$k_m = \frac{u_m \cdot d}{p_1 - p_2},$$

где Q — объемный расход газа; d — толщина среды; S — площадь поверхности среды; $p_1 - p_2$ — разность давлений; η — динамическая вязкость газа; u_m — массовая скорость.

V.1.81. Удельная (габаритная) мощность двигателя

$$P = \frac{N}{V},$$

где N — мощность двигателя; V — объем параллелепипеда, грани которого касаются крайних точек контура двигателя.

V.1.82. Определение относительных единиц (процентов, промилле, процентмилле, миллиграмм-процентов, миллионных долей): $p\%$ числа A соответствует число $B = A \cdot p/k$; нахождение числа A , если $p\%$ его равны B : $A = B \cdot k/p$, где $k = 10^2$ для процентов; $k = 10^3$ для промилле; $k = 10^5$ для процентмилле и миллиграмм-процентов; $k = 10^6$ для миллионных долей.

У.2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

У.2.1. Молярная масса химически однородного вещества

$$M = \frac{m}{\nu} ,$$

где m — масса вещества; ν — количество вещества (число молей). Числовое значение молярной массы равно относительной молекулярной массе.

У.2.2. Молярный объем однородной системы

$$V_{\nu} = \frac{V}{\nu} ,$$

где V — объем, занимаемый ν молями вещества.

У.2.3. Молярный расход вещества

$$\nu_t = \frac{\nu}{t} ,$$

где ν — количество вещества, равномерно протекающего через поперечное сечение за время t .

У.2.4. Относительная атомная масса

$$A_r = \frac{12 m_a}{m_{12C}} ,$$

где m_a — средняя масса атома данного элемента естественного изотопического состава; m_{12C} — масса атома изотопа углерода ^{12}C ; A_r — величина безразмерная. Ранее A_r называли атомным весом или атомной массой, иногда ее считали величиной безразмерной, но чаще измеряли в атомных единицах массы.

У.2.5. Относительная молекулярная масса

$$M_r = \frac{12 m_M}{m_{12C}} ,$$

где m_M — средняя масса молекулы данного элемента естественного изотопического состава; m_{12C} — масса атома изотопа углерода ^{12}C ; M_r — величина безразмерная. Ранее M_r называли молекулярным весом.

У.2.6. а) первый закон (начало) термодинамики

$$Q = \Delta U + A ,$$

где Q — количество теплоты, сообщенное системе; ΔU — изменение ее внутренней энергии; A — работа, совершенная системой против внешних сил;

б) для изотермического процесса ($\Delta U = 0$);

$$Q = A ;$$

в) для адиабатического процесса ($Q = 0$);

$$A = -\Delta U ;$$

г) если A измерено в механических единицах, а Q и ΔU — в тепловых, то

$$\frac{1}{J} \cdot Q = \frac{1}{J} \cdot \Delta U + A ,$$

где J — механический эквивалент единицы количества теплоты ($J = 4,1868$ Дж/кал $= 0,427$ кгс · м/кал); $1/J$ — тепловой эквивалент единицы работы ($1/J = 0,2388$ кал/Дж $= 2,34$ кал/(кгс · м)).

У.2.7. Теплота фазового превращения (плавления, парообразования, кристаллизации, конденсации, испарения, сублимации, десублимации полиморфного перехода) — теплота, которую необходимо сообщить или отвести при равновесном изобарно-изотермическом переходе вещества из одной фазы в другую.

V.2.8. Тепловой эффект химической реакции — сумма теплоты, поглощенной системой, и всех видов работы совершенной над ней, кроме работы внешнего давления, причем все величины отнесены к одинаковой температуре начального и конечного состояния системы. Т. э. х. р., протекающей при постоянном объеме, равен $U_2 - U_1$ и называется изохорным тепловым эффектом, а протекающей при постоянном давлении — равен $H_2 - H_1$ и называется изобарным тепловым эффектом.

V.2.9. Энтальпия (изобарно-изоэнтропийный потенциал)

$$H = U + p \cdot V,$$

где U — внутренняя энергия тела (системы); p — давление; V — объем тела (системы).

V.2.10. Изохорно-изотермический (изохорно-изотермный) потенциал, энергия Гельмгольца (устар. — изохорный потенциал, свободная энергия)

$$F = U - T \cdot S,$$

где U — внутренняя энергия; T — термодинамическая температура; S — энтропия тела (системы); $J = -F/T$ — функция Массье.

V.2.11. Изобарно-изотермический (изобарно-изотермный) потенциал, энергия Гиббса (устар. — изобарный потенциал, функция Гиббса, свободная энтальпия)

$$G = H - T \cdot S,$$

где H — энтальпия; T — термодинамическая температура; S — энтропия тела (системы); $Y = -G/T$ — функция Планка.

V.2.12. Удельное количество теплоты:

а) массовое

$$q = \frac{Q}{m};$$

б) объемное

$$q_V = \frac{Q}{V};$$

в) молярное

$$q_\nu = \frac{Q}{\nu},$$

где Q — количество теплоты, полученного или переданного телом (системой); m — масса; V — объем; ν — количество вещества тела (системы).

V.2.13. Удельное количество теплоты фазового превращения: уравнения соответствуют п. V.2.12; при этом в случае теплоты парообразования (r) под Q следует понимать количество теплоты, необходимое для превращения в пар той же температуры жидкости массой m , объемом V или количеством вещества ν ; в случае теплоты плавления (λ): Q — количество теплоты, необходимое для расплавления кристаллического вещества массой m (объемом V , количеством вещества ν), взятого при температуре плавления; теплоты испарения (l): Q — количество теплоты, необходимое для испарения жидкости массой m (объемом V , количеством вещества ν).

V.2.14. Удельное количество теплоты химической реакции: уравнения соответствуют п. V.2.12, при этом Q есть количество теплоты, выделяемое или поглощаемое при химической реакции термодинамической системы массой m , объемом V или количеством вещества ν .

V.2.15. Удельные термодинамические потенциалы (внутренняя энергия, энтальпия, изохорно-изотермический и изобарно-изотермический потенциалы)

а) массовые

$$a = \frac{A}{m};$$

б) объемные

$$a_V = \frac{A}{V};$$

в) молярные

$$a_\nu = \frac{A}{\nu},$$

где A — термодинамический потенциал; m — масса; V — объем; ν — количество вещества термодинамической системы.

V.2.16. Химический потенциал i -го компонента термодинамической системы в данной ее фазе

$$\mu_i = \left(\frac{\partial G}{\partial \nu_i} \right)_{T, p, \nu_j} = \left(\frac{\partial U}{\partial \nu_i} \right)_{S, V, \nu_j} = \left(\frac{\partial H}{\partial \nu_i} \right)_{S, p, \nu_j} = \left(\frac{\partial F}{\partial \nu_i} \right)_{T, V, \nu_j}$$

где U — внутренняя энергия; G — изобарно-изотермический потенциал; H — энтальпия; F — изохорно-изотермический потенциал; p — давление; V — объем; T — абсолютная температура; S — энтропия; ν_i — число молей i -го компонента; ν_j — число молей всех остальных компонентов.

V.2.17. Химическое средство

$$A = - \left(\frac{\partial G}{\partial \xi} \right)_{T, p} = - \left(\frac{\partial U}{\partial \xi} \right)_{S, U} = - \left(\frac{\partial H}{\partial \xi} \right)_{S, p} = - \left(\frac{\partial F}{\partial \xi} \right)_{T, V}$$

где ξ — степень полноты реакции; $\partial \xi = d\nu_j / dn_j = - \frac{d\nu_i}{dn_i}$; n_i, n_j — стехиометрические коэффициенты; остальные обозначения те же, что и в п. V.2.16.

V.2.18. Теплота сгорания топлива (теплотворность):

а) массовая (удельная)

$$q = \frac{Q}{m};$$

б) объемная (для горючих газов)

$$Q_V = \frac{Q}{V};$$

в) молярная (для жидкого топлива)

$$Q_\nu = \frac{Q}{\nu},$$

где Q — количество теплоты, выделяющееся при полном сгорании топлива массой m , объемом V или количеством вещества ν . Объемную теплоту сгорания обычно относят к объему газа, взятому при нормальных условиях: $p = 101325$ Па, $T = 273,15$ К;

г) различают низшую (Q_H) и высшую (Q_B) теплоту сгорания топлива. Q_B больше Q_H на количество теплоты, необходимое для испарения возникающей при сгорании воды. В физике и технике обычно используют Q_H , а в химии Q_B .

V.2.19. Теплоемкость системы (устар. — истинная теплоемкость)

$$C = \frac{\Delta Q}{\Delta T},$$

где ΔQ — количество теплоты, сообщенное системе; ΔT — соответствующее изменение температуры системы.

V.2.20. Удельная теплоемкость

$$c = \frac{C}{a},$$

где C — теплоемкость системы; a — ее масса, объем или количество вещества.

V.2.21. Изменение энтропии системы, перешедшей из состояния 1 в состояние 2,

$$\Delta S = \int_1^2 \frac{dQ}{T} = \frac{Q_2 - Q_1}{\langle T \rangle} = \frac{\Delta Q}{\langle T \rangle},$$

где ΔQ — изменение количества теплоты системы при переходе; $\langle T \rangle$ — условная средняя температура перехода.

V.2.22. Удельная энтропия

$$s = \frac{\Delta S}{a},$$

где ΔS — изменение энтропии системы в некотором процессе; a — ее масса, объем или количество вещества.

V.2.23. Тепловой поток, тепловая мощность ($\Phi = \text{const}$)

$$\Phi = \frac{Q}{t},$$

где Q — количество теплоты, прошедшее через некоторую поверхность за время t .

V.2.24. Тепловой поток на единицу длины

$$q_l = \frac{\Phi}{l},$$

где Φ — равномерно распределенный тепловой поток, проходящий через линию длиной l .

V.2.25. Поверхностная плотность теплового потока (плотность теплового потока, удельный тепловой поток)

$$q_s = \frac{\Phi}{S},$$

где Φ — равномерно распределенный тепловой поток, проходящий через поверхность площадью S .

V.2.26. Объемная (пространственная) плотность теплового потока

$$q_V = \frac{\Phi}{V},$$

где Φ — тепловой поток, равномерно распределенный в объеме V .

V.2.27. Градиент температуры (температурный градиент)

$$\text{grad } T = -\frac{\Delta T}{l} \cdot \vec{i},$$

где ΔT — равномерное изменение температуры на длине l ; \vec{i} — единичный вектор;

V.2.28. Количество теплоты за время t через площадку плоской бесконечной стенки, разделяющей две среды с температурами T_1 и T_2 ($T_1 > T_2$)

$$\Delta Q = \frac{\lambda \cdot S \cdot t \cdot (T_1 - T_2)}{b},$$

где λ — коэффициент теплопроводности материала стенки; b — толщина стенки; S — площадь участка стенки.

V.2.29: а) термическое (тепловое) сопротивление теплопроводности

$$R = \frac{b}{\lambda \cdot S};$$

б) удельное термическое сопротивление теплопроводности

$$\rho = \frac{1}{\lambda} = \frac{R \cdot S}{b},$$

где λ , b , S — см. ф-лу V.2.28.

V.2.30. Уравнение теплопроводности Фурье для однородного изотропного тела

$$\frac{\partial T}{\partial t} = a \cdot \Delta T + \frac{q_V}{c \cdot \rho},$$

где q_V — количество теплоты, выделяемое внутренними источниками тепла в единице объема тела за единицу времени; c — удельная теплоемкость тела; ρ — его плотность; Δ — оператор Лапласа; T — термодинамическая температура; a — коэффициент температуропроводности (температуропроводность).

Для однородного стержня, в котором отсутствуют внутренние источники тепла ($q_V = 0$), а боковые стенки идеально теплоизолированы

$$\frac{\partial T}{\partial t} = a \frac{\partial^2 T}{\partial x^2}.$$

V.2.31. Тепловой поток через границу двух сред, имеющих разность температур ΔT

$$\Phi = \alpha \cdot S \cdot \Delta T,$$

где α — коэффициент теплообмена (теплоотдачи); S — площадь теплообмена.

V.2.32. Термическое (тепловое) сопротивление теплообмена

$$R_T = \frac{1}{\alpha \cdot S},$$

где α, S — см. ф-лу V.2.31.

V.2.33. Тепловой поток через границу раздела двух сред (стенку) при разности температур ΔT

$$\Phi = h \cdot S \cdot \Delta T,$$

где h — коэффициент теплопередачи; S — площадь стенки.

V.2.34. Термическое (тепловое) сопротивление теплопередачи

$$R = \frac{1}{h} = \frac{S \cdot \Delta T}{\Phi},$$

где h — см. ф-лу V.2.33.

V.2.35. Коэффициент теплоусвоения

$$S = \sqrt{\frac{2\pi}{T} \cdot \lambda \cdot c \cdot \rho},$$

где T — период температурных колебаний; λ — коэффициент теплопроводности материала; c — удельная теплоемкость материала; ρ — его плотность.

V.2.36: а) термодинамический коэффициент расширяемости, изобарный коэффициент расширения

$$\alpha_T = \frac{1}{V_0} \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_p;$$

б) термический (температурный) коэффициент расширения (коэффициент объемного расширения)

$$\alpha = \frac{1}{V_0} \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_p,$$

где V — объем системы; V_0 — объем системы при 273,15 К; $(\partial V/\partial T)_p$ — изменение объема системы при изобарном увеличении ее температуры T .

V.2.37. Термодинамический коэффициент сжимаемости, коэффициент изотермической сжимаемости, изотермический коэффициент сжатия, изотермическая сжимаемость

$$\beta_T = -\frac{1}{V} \cdot \frac{\partial V}{\partial p} \Big|_T$$

где V — объем системы; $(\partial V/\partial p)_T$ — изменение объема системы при изотермическом уменьшении ее давления p .

V.2.38. Адиабатическая сжимаемость, адиабатический коэффициент сжатия, коэффициент изэнтропийной сжимаемости

$$\beta_s = -\frac{1}{V} \cdot \left(\frac{\partial V}{\partial p} \right)_s,$$

где V — объем системы; $(\partial V/\partial p)_s$ — изменение объема системы при адиабатическом уменьшении ее давления p .

V.2.39. а) термодинамический коэффициент давления, изохорный коэффициент давления

$$\nu_t = \frac{1}{p} \cdot \left(\frac{\partial p}{\partial T} \right)_V;$$

б) термический (температурный) коэффициент давления

$$\nu = \frac{1}{p_0} \left(\frac{\partial p}{\partial T} \right)_V$$

где p — давление системы; p_0 — давление системы при 273,15 К; $(\partial p / \partial T)_V$ — изменение давления системы при изохорном увеличении ее температуры T .

V.2.40. Температурный коэффициент линейного расширения (средний в интервале температур)

$$\alpha = \frac{1}{l} \cdot \frac{\Delta l}{\Delta T},$$

где l — начальная длина тела; Δl — изменение длины тела при изменении его температуры на ΔT ; $\Delta l / l$ — относительное удлинение тела.

V.2.41. Уравнение состояния идеального газа (для одного моля)

$$p \cdot V_\nu = R_\nu \cdot T,$$

где p — давление газа; V_ν — молярный объем газа; T — его термодинамическая температура; R_ν — универсальная газовая постоянная или молярная газовая постоянная

V.2.42. Уравнение Клапейрона-Менделеева (уравнение состояния идеального газа для произвольной массы газа)

$$p \cdot \nu = \frac{R_\nu}{\nu} T = R \cdot T,$$

где p — давление газа; ν — число молей газа; ν — его удельный объем; R — удельная газовая постоянная.

V.2.43. Уравнение Ньютона для вязкости (внутреннего трения)

$$F = -\eta \cdot \frac{\partial v}{\partial l} \cdot \Delta S,$$

где F — сила внутреннего трения между двумя слоями жидкости или газа, движущихся со скоростями v_1 и v_2 соответственно; dv/dl — градиент скорости; ΔS — площадь поверхности слоя, на которую действует сила F ; η — динамическая вязкость или коэффициент внутреннего трения (устар. динамический коэффициент вязкости, коэффициент вязкости).

V.2.44. Согласно молекулярно-кинетической теории динамическая вязкость прямо пропорциональна средней скорости теплового движения молекул \bar{v} , средней длине свободного пробега $\bar{\lambda}$ и плотности газа ρ

$$\eta = \frac{1}{3} \cdot \bar{v} \cdot \bar{\lambda} \cdot \rho.$$

V.2.45. Текучесть жидкости, газа

$$\xi = \frac{1}{\eta},$$

где η — динамическая вязкость (см. Ф-лу V.2.43).

V.2.46. Кинематическая вязкость (устар. кинематический коэффициент вязкости)

$$\nu = \frac{\eta}{\rho},$$

где η — динамическая вязкость; жидкости (газа); ρ — ее плотность.

V.2.47. Первый закон Фика

$$\Delta m = -D \cdot \frac{dp}{dl} \cdot S \cdot t,$$

где Δm — масса вещества, диффундирующего за время t через поверхность площадью ΔS ; dp/dl — градиент плотности; D — коэффициент диффузии.

V.2.48. Работа изотермического увеличения площади поверхности жидкости

$$A = \alpha \cdot \Delta S,$$

где α — удельная поверхностная энергия; ΔS — увеличение площади поверхности.

V.2.49: а) поверхностное натяжение, коэффициент поверхностного натяжения

$$\sigma = \frac{A}{\Delta S},$$

где A — работа, необходимая для изотермического увеличения площади поверхности жидкости; ΔS — изменение площади поверхности. Поверхностное натяжение и удельная поверхностная энергия для одной и той же жидкости численно совпадают;

б) в случае контакта жидкости с контуром

$$\sigma = \frac{F}{l},$$

где F — сила, действующая на участок контура; l — длина этого участка.

V.2.50. Длина свободного пробега (средняя)

$$\bar{\lambda} = \frac{1}{n_0 \cdot \sigma},$$

где n_0 — число молекул в единице объема; σ — эффективное поперечное сечение соударения.

V.2.51. Уравнение Вант-Гоффа

$$p = \frac{\nu \cdot R_\nu \cdot T}{V},$$

где p — осмотическое давление; ν — число молей растворенного вещества; V — объем раствора; T — температура раствора; R_ν — универсальная газовая постоянная.

V.2.52. Парциальное давление i -го газа в смеси — давление, под которым находился бы газ, если бы из смеси были удалены все остальные газы, а объем и температура сохранились прежними.

$$p_i = \frac{m_i}{\nu_i} \frac{R \cdot T}{V},$$

где p_i — парциальное давление; ν_i — количество вещества i -го газа; m_i — его масса; V_i — объем смеси; T — ее температура.

V.2.53. Летучесть (фугитивность) i -го компонента смеси идеальных газов

$$f_i = p_i = x \cdot p,$$

где p_i — парциальное давление i -го компонента; x — его молярная доля; p — давление смеси. Подстановка f_i вместо p_i в уравнения идеального газа сохраняет внешнюю форму этих уравнений и делает их применимыми для реальных газов.

V.2.54. Абсолютная термодинамическая активность вещества в данной фазе

$$\ln \lambda_B = \frac{\mu_B}{R \cdot T},$$

где μ_B — химический потенциал вещества B в данной фазе при данной температуре T ; λ_B — величина безразмерная.

V.2.55. Скорость массопередачи

$$u = \frac{m}{S \cdot t},$$

где m — масса вещества, перешедшего из одной фазы в другую за время t ; S — площадь соприкосновения фаз.

V.2.56. Постоянная Больцмана

$$k = \frac{R}{N_A},$$

где R – универсальная газовая постоянная (см. Ф-лу V.2.41); N_A – постоянная Авогадро (см. п. 32 разд. VI); k – см. п. 14 разд. VI.

V.2.57. Концентрация (объемное число молекул или частиц)

$$n = \frac{N}{V},$$

где n – число молекул (частиц), содержащихся в объеме V .

V.2.58. Концентрация компонента B :

а) массовая (устар. массово-объемная или объемно-весовая концентрация)

$$\rho_B = \frac{m}{V};$$

б) молярная (молярность компонента B , концентрация компонента B) (устар. мольно-объемная концентрация)

$$C_B = \frac{\nu}{V},$$

где m – масса; ν – количество вещества компонента B в растворе (смеси); V – объем раствора;

в) ранее применяли эквивалентную концентрацию раствора. Она равнялась числу грамм-эквивалентов (килограмм-эквивалентов) ионов одного знака, содержащихся в единице объема электролита в свободном состоянии и связанных в молекулах;

г) молярность – количество растворенного вещества (число молей) в 1 л раствора:

д) моляльность – количество растворенного вещества (число молей) в 1 кг растворителя; $m_B = \nu/m$;

е) нормальность – число грамм-эквивалентов растворенного вещества в 1 л раствора;

ж) титр – масса растворенного вещества в 1 мл раствора.

V.2.59. Доля компонента B (долевая концентрация):

а) массовая (устар. весовая, весовая долевая концентрация или весовая доля)

$$c = \frac{m_B}{m};$$

б) объемная

$$c' = \frac{V_B}{V};$$

в) молярная (устар. молярная, молярная долевая концентрация или молярная доля)

$$x = \frac{\nu_B}{\nu},$$

где m_B , V_B , ν_B – соответственно масса, объем и количество вещества компонента B в смеси; m , V , ν – масса, объем и количество вещества смеси. Если ν_B и ν измеряли в грамм-атомах, то их отношение называли атомной долевой концентрацией.

Доля компонента может выражаться в относительных единицах, процентах, промилле или миллионных долях.

V.2.60. Скорость изменения температуры

$$c = \frac{\Delta T}{\Delta t},$$

где ΔT – изменение температуры за время Δt .

V.2.61: а) скорость химической реакции

$$v = -\frac{dc}{dt};$$

б) уравнение скорости химической реакции

$$v = k \cdot \prod C_i^{n_i}$$

где k — константа скорости; C_i — молярная концентрация i -го компонента (реагента); n_i — порядок реакции по данному реагенту; c — концентрация; t — время; v — есть скорость исчезновения одного из реагирующих веществ или появления одного из продуктов реакции.

У.2.62. Адсорбция поверхностная

$$\Gamma = \frac{\Delta v}{\Delta S}$$

где Δv — избыток количества вещества в поверхностном слое по сравнению с его содержанием в таком же объеме соприкасающихся фаз; ΔS — площадь поверхностного слоя.

У.2.63. Поверхностная активность адсорбата

$$G = \frac{\partial \sigma}{\partial C}$$

где σ — поверхностное натяжение; C — массовая концентрация.

У.2.64. Удельный расход топлива

$$b = \frac{m_t}{N} = \frac{1}{Q_H \cdot \eta}$$

где m_t — массовый расход топлива; Q_H — его теплота сгорания (массовая); N — полезная мощность теплосилового устройства; η — коэффициент полезного действия.

У.2.65. Жесткость воды — свойство воды, обусловленное содержанием в ней ионов кальция ($\frac{1}{2} \text{Ca}^{2+}$) и магния ($\frac{1}{2} \text{Mg}^{2+}$). Единица жесткости воды соответствует определенной концентрации эквивалентов ионов кальция и магния. Общая ж. в. — сумма молярных концентраций эквивалентов ионов кальция ($\frac{1}{2} \text{Ca}^{2+}$) и магния ($\frac{1}{2} \text{Mg}^{2+}$) в воде. Карбонатная ж. в. — сумма молярных концентраций эквивалентов карбонатных (CO_3^{2-}) и гидрокарбонатных (HCO_3^-) ионов в воде. Некарбонатная ж. в. — разность между общей и карбонатной ж. в. Устранимая или временная ж. в. удаляется при кипячении и определяется экспериментально. Неустраняемая или постоянная ж. в. — разность между общей и устранимой ж. в. Классификация воды по жесткости: мягкая — до 2 моль/м³; средней жесткости — 2–5 моль/м³; жесткая — 5–10 моль/м³; очень жесткая — более 10 моль/м³.

У.2.66. Эквивалент — реальная или условная частица, которая эквивалентна одному иону водорода в данной кислотно-основной реакции или одному электрону в данной окислительно-восстановительной реакции. Эквивалент равен $1/Z$ части частицы, где Z — число эквивалентности. Форма записи: $f_{\text{ЭКВ}}(\text{Ca}^{2+}) \text{Ca}^{2+} = \frac{1}{2} \text{Ca}^{2+}$, где $f_{\text{ЭКВ}}(\text{Ca}^{2+}) = \frac{1}{2}$ — фактор эквивалентности.

а) количество вещества эквивалента

$$n\left(\frac{1}{Z} \cdot X\right) = Z \cdot n(X)$$

б) молярная масса эквивалента

$$M\left(\frac{1}{Z} \cdot X\right) = \frac{M(X)}{Z}$$

в) молярная концентрация эквивалента

$$C\left(\frac{1}{Z} \cdot X\right) = \frac{n\left(\frac{1}{Z} \cdot X\right)}{V}$$

где $n(X)$ — количество вещества, отнесенное к частицам X ; $M(X)$ — молярная масса, отнесенная к частицам X ; V — объем системы (раствора); Z — число эквивалентности.

Понятия эквивалентный вес, нормальность раствора (обозначение N) применять не следует. Необходимо использовать понятия: молярная масса эквивалента, молярная концентрация эквивалента. Вместо грамм (килограмм)-эквивалента следует использовать моль. Молярная масса в молях численно совпадает с прежним грамм-эквивалентом.

V.2.67. Абсолютная влажность воздуха

$$f = \rho = \frac{m}{V},$$

где m — масса водяного пара, содержащегося в объеме V воздуха; ρ — плотность пара; f обычно выражают в граммах на кубический метр.

V.2.68. Абсолютная влажность воздуха в метеорологии

$$f = \frac{1,058 \cdot E}{1 + 0,00367 \cdot t},$$

где E — давление паров воды при температуре t , мм рт. ст.; t — температура воздуха, °C; f выражают в граммах на кубический сантиметр.

V.2.69. Относительная влажность воздуха

$$r = \frac{f}{f_0} = \frac{p}{p_{\Pi}},$$

где f — абсолютная влажность воздуха; f_0 — количество водяного пара, которое необходимо для насыщения 1 м³ воздуха при данной температуре; p — давление водяного пара, содержащегося в воздухе; p_{Π} — давление насыщенного водяного пара при данной температуре; r выражают в процентах.

V.3. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ. АКУСТИКА

V.3.1: а) гармонические колебания

$$x = A \cdot \sin(\omega t + \varphi_0);$$

б) затухающие колебания

$$x = A \cdot e^{-\delta t} \cdot \sin(\omega t + \varphi_0),$$

где x — смещение; A — амплитуда колебаний; φ_0 — начальная фаза; $\varphi = \omega t + \varphi_0$ — фаза колебаний; ω — круговая частота; t — момент времени, в который определяется смещение x ; δ — коэффициент затухания (модуль затухания, показатель затухания).

V.3.2. Сила сопротивления при движении тела в вязкой среде при малых скоростях

$$F = r \cdot v,$$

где v — скорость движения; r — коэффициент сопротивления.

V.3.3. Волновое число

$$\tilde{\nu} = \frac{1}{\lambda}; \quad k = 2\pi \cdot \tilde{\nu} = \frac{2\pi}{\lambda},$$

где λ — длина волны.

V.3.4. Фазовая скорость

$$v = \frac{\lambda}{T},$$

где λ — длина волны; T — период колебаний.

V.3.5. Групповая скорость

$$u = v - \lambda \cdot \frac{dv}{d\lambda} ,$$

где v — фазовая скорость волны; λ — ее длина.

V.3.6. Средняя объемная плотность энергии волн

$$w = \frac{W}{V} ,$$

где W — энергия волн, содержащаяся в объеме V пространства.

V.3.7. Поток энергии волн

$$\Phi = \frac{\Delta W}{\Delta t} ,$$

где ΔW — энергия, переносимая волнами через некоторую поверхность за время Δt .

V.3.8. Плотность потока энергии волн (интенсивность волн)

$$I = \frac{\Phi}{S} ,$$

где Φ — поток энергии волн; S — площадь поверхности, расположенной перпендикулярно направлению распространения волн.

V.3.9. Время релаксации

$$\tau = \frac{1}{\delta} ,$$

где δ — коэффициент затухания.

V.3.10. Логарифмический декремент затухания

$$\Theta = \ln \frac{A_n}{A_{n+1}} = \delta T ,$$

где A_n , A_{n+1} — две последовательные амплитуды колебаний в моменты времени t , $t + T$; T — период колебаний; δ — коэффициент затухания; Θ — величина безразмерная.

V.3.11. Добротность колебательного контура

$$Q = \frac{U_0}{U} ,$$

где U_0 — амплитуда напряжения на конденсаторе; U — амплитуда напряжения, приложенного к контуру; Q — величина безразмерная.

V.3.12. Затухание колебательного контура

$$\alpha = \frac{1}{Q} ,$$

где Q — добротность контура; α — величина безразмерная.

V.3.13. Решение волнового уравнения для одномерной системы

$$\varphi = A \cdot e^{i(\omega t \pm \nu x)} = A \cdot e^{-\alpha|x|} \cdot e^{i(\omega t \pm \beta x)} ,$$

где A — амплитуда волны; ω — ее частота; x — координата оси, вдоль которой распространяется падающая или отраженная волны; ν — коэффициент (постоянная) распространения; α — коэффициент ослабления (постоянная затухания); β — коэффициент фазы (фазовая постоянная).

V.3.14. Коэффициент отражения, поглощения или прохождения волн

$$k = \frac{I}{I_0} ,$$

где I — плотность потока энергии (интенсивность) соответственно отраженных, поглощенных или преломленных волн; I_0 — плотность потока энергии (интенсивность) падающих волн; k — величина безразмерная.

V.3.15. Скорость поперечных волн в изотропной среде

$$C_t = \sqrt{\frac{G}{\rho}},$$

где G — модуль сдвига среды; ρ — ее плотность.

V.3.16. Скорость продольных волн в тонком стержне, поперечные размеры которого много меньше длины

$$C_t = \sqrt{\frac{E}{\rho}},$$

где E — модуль Юнга среды; ρ — ее плотность.

V.3.17. Звуковое давление

$$p = \frac{F}{S},$$

где F — сила, с которой звуковая волна действует на нормально ориентированную поверхность; S — площадь поверхности.

V.3.18. Амплитуда звукового давления

$$p_0 = \omega \cdot c \cdot \rho \cdot A,$$

где c — скорость звука; ρ — плотность среды, в которой распространяется звук; A — амплитуда колебаний частиц среды; ω — круговая частота.

V.3.19. Колебательная скорость звука

$$v = A \cdot \omega,$$

где A , ω — то же, что и в ф-ле V.3.18.

V.3.20. Объемная скорость звука

$$V = v \cdot S,$$

где v — колебательная скорость звука; S — площадь поперечного сечения канала, в котором распространяется звук.

3.21. Акустическое сопротивление канала

$$Z_a = \frac{p_0}{V},$$

где p_0 — амплитуда звукового давления; V — объемная скорость звука.

V.3.22. Удельное акустическое сопротивление канала

$$Z_S = Z_a \cdot S,$$

где Z_a — акустическое сопротивление канала; S — площадь поперечного сечения канала.

V.3.23. Механическое сопротивление акустической системы

$$Z_m = \frac{E}{\langle v \rangle},$$

где F — сила, действующая на некоторое поперечное сечение; $\langle v \rangle$ — средняя колебательная скорость в этом сечении.

V.3.24. Плотность звуковой энергии

$$E = \frac{\Delta W}{\Delta V},$$

где ΔW — звуковая энергия, содержащаяся в объеме ΔV звукового поля.

V.3.25. Поток звуковой энергии (звуковая мощность)

$$P = \frac{\Delta W}{\Delta t},$$

где ΔW — звуковая энергия, проходящая через некоторую поверхность за время Δt .

8*

V.3.26. Интенсивность звука (плотность потока энергии, сила звука)

$$I = \frac{P}{S},$$

где P — поток звуковой энергии через поверхность площадью S , перпендикулярную направлению распространения звука.

V.3.27. Уровень звуковой мощности

$$L_P = k \cdot \lg \frac{P}{P_0},$$

где P — звуковая мощность исследуемого звука; $P_0 = 10^{-12}$ Вт — стандартный порог слышимости; k — коэффициент пропорциональности, если L_P выражают в децибелах, то $k = 10$.

V.3.28. Уровень интенсивности звука

$$L_I = k \cdot \lg \frac{I}{I_0},$$

где I — интенсивность исследуемого звука; $I_0 = 10^{-12}$ Вт/м² — стандартный порог слышимости; k — коэффициент пропорциональности, если L_I выражают в децибелах, то $k = 10$.

V.3.29. Уровень звукового давления (уровень громкости звука)

$$L_{\Pi} = k \cdot \lg \frac{P_{\text{эфф}}}{p_0},$$

где $P_{\text{эфф}}$ — эффективное звуковое давление для звука частоты $f = 1$ кГц, равногромкого с исследуемым звуком; $p_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ Па — стандартный порог слышимости для звука частоты $f = 1$ кГц; k — коэффициент пропорциональности, если L_{Π} выражают в децибелах, то $k = 20$.

V.3.30. Скорость звука — фазовая скорость звуковых волн в упругой среде. В воздухе при температуре 273,15 К (0 °С) и давлении 101 · 325 Па (1 атм): $c = 3,3146 \cdot 10^2$ м/с.

V.3.31. Коэффициент отражения (ρ), поглощения (a) звука, акустический коэффициент отражения, поглощения, акустическая проницаемость (звукопроницаемость) поверхности (перегородки) (τ)

$$\rho(\alpha, \tau) = \frac{P}{P_0},$$

где P — поток звуковой энергии, соответственно отраженной или поглощенной поверхностью, или проходящей через поверхность; P_0 — поток звуковой энергии, падающий на поверхность; k — величина безразмерная; $\alpha + \rho = 1$.

V.3.32. Эквивалентная площадь поглощения поверхности

$$S_{\text{eq}} = \alpha \cdot S,$$

где α — коэффициент поглощения звука; S — площадь поверхности, на которую падает звук.

V.3.33. Полное поглощение помещения

$$a = \sum_{i=1}^n \alpha_i \cdot S_i,$$

где α_i — коэффициент поглощения участка внутренней поверхности помещения; S_i — площадь этого участка.

V.3.34. Формула Сэбина

$$\tau = \frac{4V}{c \cdot a},$$

где V — объем помещения; c — скорость звука; a — полное поглощение помещения; τ — время реверберации — время, в течение которого объемная плотность энергии звуковых волн уменьшается в 10^6 раз по сравнению с ее первоначальным значением.

V.3.35. Коэффициент затухания

$$\alpha_1 = \frac{20}{l} \cdot \lg \frac{U_2}{U_1} ;$$
$$\alpha_2 = \frac{1}{l} \cdot \ln \frac{U_2}{U_1} ,$$

где U_1 — напряжение в произвольном сечении; U_2 — напряжение в другом сечении, отстоящем от первого на расстоянии l ; α_1 выражается в децибелах, α_2 — в неперах; α_1 , α_2 характеризуют потери энергии в линиях, кабелях и т. п. на единицу длины.

V.3.36. Высота звука — качество звука, определяемое человеком субъективно на слух и зависящее главным образом от частоты звука. С ростом частоты высота звука увеличивается, с уменьшением частоты — понижается. В небольших пределах высота звука изменяется также в зависимости от громкости звука и его тембра. Интервалы высоты звука (или иначе частот колебаний) воспринимается ухом как равные в том случае, когда отношение частот, ограничивающих один интервал, равно отношению частот, ограничивающих другой интервал.

Под высотой тона понимают его расположение на некоторой шкале. В физической акустике, музыке и психоакустике применяют свои шкалы.

V.3.37. Коэффициент поглощения звука

$$v_1 = \frac{20}{l} \cdot \lg \frac{I}{I_0} ; \quad v_2 = \frac{1}{l} \cdot \ln \frac{I}{I_0} ,$$

где I , I_0 — интенсивности звука (плоской звуковой волны) в двух точках, отстоящих друг от друга на расстоянии l .

V.3.38. Упругость акустической системы

$$D = \frac{F}{l} ,$$

где F — нагрузка на акустическую систему; l — смещение акустической системы, $C = 1/D$ — гибкость акустической системы.

V.4. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ-

V.4.1. Сила взаимодействия двух параллельных проводников с токами (закон Ампера)

$$F = k \frac{I_1 \cdot I_2 \cdot l_1 \cdot l_2}{r^2} ,$$

где I_1 , I_2 — силы токов в проводниках; l_1 , l_2 — длина проводников; r — расстояние между проводниками; $k = \mu_0 \cdot \mu_r / 2\pi$ в СИ, $k = 2\mu_r / c$ в СГС, $k = 2\mu_0 \mu_r$ в СГСЭ, $k = 2\mu_r$ в СГСМ; μ_0 — магнитная постоянная; μ_r — относительная магнитная проницаемость; c — скорость света в вакууме.

V.4.2. Закон Кулона:

$$F = k \frac{Q_1 \cdot Q_2}{r^2} ,$$

где F — сила электростатического взаимодействия между двумя точечными электрическими зарядами Q_1 и Q_2 ; r — расстояние между зарядами; $k = 1 / (4\pi\epsilon_0\epsilon_r)$ в СИ, $k = \epsilon_r$ в СГС, СГСЭ, $k = 1 / (\epsilon_0\epsilon_r)$ в СГСМ; ϵ_0 — электрическая постоянная; ϵ_r — относительная диэлектрическая проницаемость среды. Ранее ϵ_0 называли электрической (диэлектрической) проницаемостью вакуума. В настоящее время этот термин следует считать устаревшим. См. п. 27 разд. VI.

V.4.3. Сила постоянного электрического тока

$$I = \frac{Q}{t},$$

где Q — электрический заряд, прошедший через некоторую поверхность за время t .

V.4.4. Поверхностная плотность постоянного электрического тока

$$\delta = \frac{I}{S},$$

где I — сила электрического тока, протекающего через проводник; S — площадь поперечного сечения проводника.

V.4.5. Линейная плотность постоянного электрического тока

$$A = \frac{I}{l},$$

где I — сила электрического тока, протекающего через проводник; l — длина проводника.

V.4.6. Линейная плотность равномерно распределенного электрического заряда

$$\tau = \frac{Q}{l},$$

где Q — заряд, находящийся на линии (нити, цилиндра); l — длина линии.

V.4.7. Поверхностная плотность равномерно распределенного электрического заряда

$$\sigma = \frac{Q}{S},$$

где Q — заряд, находящийся на поверхности; S — площадь этой поверхности.

V.4.8. Объемная (пространственная) плотность равномерно распределенного электрического заряда

$$\rho = \frac{Q}{V},$$

где Q — заряд, находящийся в объеме V пространства;

V.4.9. Напряженность электрического поля

$$E = \frac{F}{Q},$$

где F — сила, с которой электрическое поле действует на положительный заряд, помещенный в данную точку поля; Q — величина заряда.

V.4.10. Поток напряженности однородного электрического поля

$$N = E \cdot S,$$

где E — напряженность электрического поля; S — площадь плоской поверхности, нормальной силовым линиям.

V.4.11. Относительная диэлектрическая проницаемость среды (диэлектрическая проницаемость)

$$\epsilon_r = \frac{F_0}{F},$$

где F_0 — сила взаимодействия электрических зарядов в вакууме; F — сила взаимодействия тех же зарядов в данной среде.

V.4.12. Абсолютная диэлектрическая проницаемость

$$\epsilon_a = \epsilon_r \epsilon_0,$$

где ϵ_0 — электрическая постоянная; ϵ_r — относительная диэлектрическая проницаемость.

V.4.13. Электрическое смещение, электрическая индукция, плотность потока электрического смещения (для изотропного диэлектрика) :

а) СИ, СГСМ

$$D = \epsilon_a \cdot E = \epsilon_0 \cdot \epsilon_r \cdot E;$$

б) СГС, СГСЭ

$$D = \epsilon_r \cdot E,$$

где E — напряженность электрического поля в диэлектрике; $\epsilon_0, \epsilon_r, \epsilon_a$ — см. п. V.4.12.

V.4.14. Поток электрического смещения однородного электрического поля

$$\Psi = D \cdot S,$$

где D — электрическое смещение; S — площадь поверхности, нормальной полю.

V.4.15. Поток электрического смещения сквозь замкнутую поверхность (теорема Остроградского—Гаусса)

$$\oint_S D_n \cdot dS = \sum_i q_i,$$

где $\sum_i q_i = Q$ — сумма свободных зарядов, охватываемых замкнутой поверхностью S ;

$\oint_S D_n dS = \Psi$ — поток смещения сквозь эту поверхность; $k = 1$ в СИ, СГСМ; $k = 4\pi$ в СГС, СГСЭ.

V.4.16: а) работа по перемещению заряда в электрическом поле

$$A = Q(\varphi_1 - \varphi_2) = Q \cdot U,$$

где Q — электрический заряд; φ_1, φ_2 — потенциалы точек поля; $\varphi_1 - \varphi_2$ — разность потенциалов; U — напряжение электрического поля;

б) работа по перемещению заряда Q из бесконечности в некоторую точку поля

$$A = Q \cdot \varphi_1.$$

V.4.17. Электродвижущая сила источника тока

$$E = \frac{A}{Q},$$

где A — работа, совершенная сторонними силами при перемещении положительного заряда вдоль всей электрической цепи, включая источник тока, с возвращением в исходную точку; Q — заряд.

V.4.18. Градиент потенциала однородного электрического поля

$$\text{grad } \varphi = \frac{\varphi_2 - \varphi_1}{l} \cdot \vec{i},$$

где l — расстояние между эквипотенциальными поверхностями; $\varphi_2 - \varphi_1$ — разность потенциалов этих поверхностей; \vec{i} — единичный вектор нормали.

V.4.19. Электрическая емкость (электроемкость) уединенного заряженного проводника

$$C = \frac{Q}{\Delta\varphi},$$

где Q — заряд, внесенный на уединенный проводник; $\Delta\varphi$ — изменение его потенциала.

V.4.20. Электрическая емкость конденсатора

$$C = \frac{Q}{U},$$

где Q — электрический заряд одной из обкладок конденсатора; U — электрическое напряжение между обкладками конденсатора.

V.4.21. Электрическая емкость плоского конденсатора

$$C = k \frac{S}{l},$$

где S — площадь каждой из пластин конденсатора или меньшей из них; l — расстояние между пластинами; $k = \epsilon_0 \epsilon_r$ в СИ; $k = \epsilon_r / (4\pi)$ в СГС, СГСЭ; $k = \epsilon_0 \epsilon_r / (4\pi)$ — в СГСМ; ϵ_0 — электрическая постоянная; ϵ_r — относительная диэлектрическая проницаемость.

V.4.22. Электрический момент диполя (дипольный момент)

$$p = Q \cdot l,$$

где Q — заряд диполя; l — плечо диполя (расстояние между зарядами).

V.4.23. Индуцированный дипольный момент молекулы (индуцированный или квазиупругий диполь) во внешнем электрическом поле

$$p_e = k \cdot \alpha \cdot E,$$

где E — напряженность электрического поля; α — поляризуемость или коэффициент поляризуемости; $k = \epsilon_0$ в СИ, СГСМ; $k = 1$ в СГС, СГСЭ; ϵ_0 — электрическая постоянная. Иногда в СИ принимают $k = 1$ (см. *кубический метр*).

V.4.24. Поляризованность, вектор поляризации, интенсивность поляризации, плотность электрического момента однородного равномерно поляризованного диэлектрика

$$P = \frac{p}{V},$$

где p — электрический момент диэлектрика объемом V .

V.4.25. Связь поляризованности P и напряженности E электрического поля

$$P = \chi_a \cdot E,$$

где χ_a — абсолютная диэлектрическая восприимчивость. В СГС, СГСЭ χ_a является величиной безразмерной; в СИ, СГСМ

$$\chi_a = \epsilon_0 \cdot \chi_r,$$

где ϵ_0 — электрическая постоянная; χ_r — относительная диэлектрическая восприимчивость (величина безразмерная).

ИСО рекомендует χ_a считать величиной безразмерной; в этом случае

$$P = \chi_a \cdot \epsilon_0 \cdot E.$$

V.4.26. Закон Ома для участка цепи

$$U = I \cdot r,$$

где U — напряжение на концах участка цепи; r — электрическое сопротивление участка; I — сила тока в нем.

V.4.27. Емкостное сопротивление

$$x_C = \frac{1}{\omega C},$$

где ω — круговая частота переменного тока; C — емкость электрической цепи.

V.4.28. Индуктивное сопротивление

$$x_L = k \cdot \omega \cdot L,$$

где ω — круговая частота переменного тока; L — индуктивность электрической цепи; $k = 1$ в СИ, СГСЭ, СГСМ; $k = 1/c^2$ в СГС.

V.4.29. Реактивное сопротивление (реактанс) электрической цепи переменного тока (при последовательном соединении индуктивности L и емкости C)

$$x = x_L - x_C,$$

где x_L, x_C — см. флы V.4.27, V.4.28.

V.4.30. Полное (эффективное) сопротивление цепи переменному току (импеданс)

$$z = \sqrt{r^2 + x^2},$$

где r — активное электрическое сопротивление цепи; x — реактивное сопротивление цепи (см. п. V.4.29).

V.4.31. Комплексное сопротивление цепи

$$z = r + i \cdot x,$$

где r, x — см. ф-лу V.4.30.

V.4.32. Сопротивление однородного цилиндрического проводника

$$r = \rho \cdot \frac{l}{S},$$

где ρ — удельное электрическое сопротивление проводника; l — длина проводника; S — площадь поперечного сечения проводника.

V.4.33. Активная проводимость электрической цепи

$$g = \frac{1}{r},$$

где r — активное сопротивление электрической цепи.

V.4.34. Реактивная проводимость электрической цепи

$$b = \frac{1}{x},$$

где x — реактивное сопротивление цепи.

V.4.35. Полная проводимость электрической цепи

$$y = \frac{1}{z},$$

где z — полное сопротивление цепи.

V.4.36. Комплексная проводимость электрической цепи

$$Y = g + i \cdot b,$$

где g, b — см. ф-лы V.4.33, V.4.34.

V.4.37. Удельная электрическая проводимость

$$\sigma = \frac{1}{\rho},$$

где ρ — удельное электрическое сопротивление.

V.4.38. Зависимость удельного электрического сопротивления металлов и сплавов от температуры

$$\rho = \rho_0 (1 + \alpha \cdot \Delta T),$$

где ρ_0 — удельное сопротивление при 273,15 К; $\Delta T = T - 273,15$; T — абсолютная температура; α — температурный коэффициент сопротивления.

V.4.39. Термоэлектродвижущая сила термопары

$$E = \alpha \cdot \Delta T,$$

где α — постоянная термопары (коэффициент Зеебека); ΔT — разность температур между спаями.

V.4.40. Теплота Пельтье, выделяемая или поглощаемая в спаях при прохождении тока

$$Q = \Pi \cdot q,$$

где q — заряд, прошедший через спай; Π — коэффициент Пельтье.

V.4.41. Формула Ричардсона-Дёшмена

$$\delta_{\text{нас}} = B \cdot T^2 \cdot e^{-A/(kT)},$$

где $\delta_{\text{нас}}$ — плотность тока насыщения (максимального термоэлектрического тока); T — абсолютная температура катода; B — эмиссионная постоянная; A — работа выхода электрона из металла катода; k — постоянная Больцмана.

V.4.42. Теплота Томпсона, выделяемая в электрической цепи за счет разности температур на ее концах

$$Q = \sigma \cdot q \cdot \Delta T,$$

где q — заряд, протекающий через поперечное сечение цепи; σ — коэффициент Томпсона.

V.4.43. Разность потенциалов при эффекте Холла

$$U = R \frac{B \cdot I}{l},$$

где B — индукция магнитного поля; I — сила тока; l — линейный размер образца в направлении вектора \vec{B} ; R — коэффициент (постоянная) Холла.

V.4.44. Водородный показатель

$$pH = -\lg [H],$$

где $[H]$ — концентрация ионов водорода; $\lg[H]$ — логарифм активности; pH — величина безразмерная.

V.4.45. Первый закон Фарадея для электролиза

$$m = k \cdot Q,$$

где m — масса вещества, выделившегося на электроде; Q — заряд, прошедший через электролит; k — электрохимический эквивалент.

V.4.46. Второй закон Фарадея для электролиза

$$k = \frac{1}{F} \cdot \frac{A}{Z},$$

где k — электрохимический эквивалент; A — относительная атомная масса; Z — валентность элемента; A/Z — химический эквивалент; F — постоянная (число) Фарадея (см. п. 26 разд. VI).

V.4.47. Объемная плотность (концентрация) ионов, нейтронов

$$n = \frac{N}{V},$$

где N — число ионов, нейтронов в объеме V .

V.4.48. Средняя энергия образования пары ионов (энергия ионообразования)

$$W_i = \frac{E_{\text{к}}}{N},$$

где $E_{\text{к}}$ — начальная кинетическая энергия заряженной частицы; N — число пар ионов, созданных заряженной частицей в среде вдоль своего полного пути.

V.4.49. Скорость ионообразования

$$\alpha = \frac{n}{t},$$

где n — объемная плотность ионов, образовавшихся за время t .

V.4.50. Ионная сила раствора

$$I = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n C_i \cdot Z_i^2,$$

где C_i — молярная концентрация ионов i -го типа; Z_i — их валентность; n — число видов ионов.

V.4.51. Проводимость раствора, электролита (удельная электрическая проводимость)

$$\sigma = \frac{l}{r \cdot S},$$

где r — сопротивление раствора электролита; S — поперечное сечение сосуда, в котором находится раствор электролита; l — расстояние между электродами.

V.4.52. Молярная электрическая проводимость (молярная проводимость)

$$\Lambda_m = \frac{\sigma}{C_B},$$

где σ — удельная электрическая проводимость; C_B — молярная концентрация компонента B в растворе (см. ф-лу V.2.67).

V.4.53. Эквивалентная электрическая проводимость

$$\Lambda = \frac{\sigma}{C_n},$$

где C_n — ионный эквивалент концентрации (см. ф-лу V.4.58); σ — удельная электрическая проводимость.

V.4.54. Степень (коэффициент) диссоциации

$$\alpha = \frac{N'}{N},$$

где N' — число диссоциировавших молекул (распавшихся на ионы); N — число молекул растворенного вещества; α — величина безразмерная.

V.4.55. Коэффициент молизации, коэффициент рекомбинации

$$\nu = \frac{N}{n^2 \cdot V \cdot \Delta t},$$

где N — число нейтральных молекул, образовавшихся в объеме V за время t ; n — объемная плотность ионов.

V.4.56. Коэффициент ионизации

$$\beta = \frac{\Delta n}{n \cdot \Delta t},$$

где Δn — число молекул, распадающихся на ионы в единице объема за время Δt ; n — число нейтральных молекул в единице объема; $\Delta n/n = \alpha$ — степень ионизации.

V.4.57. Скорость иона (электрона), приобретенная в электрическом поле напряженностью E

$$r = b \cdot E,$$

где b — подвижность иона (электрона).

V.4.58. Ионный эквивалент концентрации компонента B

$$C_n = \frac{C_B}{n},$$

где C_B — молярная концентрация компонента B (см. ф-лу V.2.58); n — степень окисления, которую проявляет компонент в соединении.

V.4.59. Работа постоянного электрического тока

$$A = W = U \cdot I \cdot t,$$

где W — энергия, выделяющаяся в неподвижной электрической цепи за время t ; I — сила тока; U — напряжение на концах цепи.

V.4.60. Мощность постоянного электрического тока

$$P = \frac{A}{t} = U \cdot I,$$

где A , U , I , t — см. ф-лу V.4.59.

V.4.61. Мощность переменного однофазного синусоидального электрического тока:

а) мгновенная

$$p = u \cdot i$$

б) активная

$$P = U_{\text{эф}} \cdot I_{\text{эф}} \cdot \cos \varphi;$$

в) реактивная

$$Q = U_{\text{эф}} \cdot I_{\text{эф}} \cdot \sin \varphi;$$

г) полная (устар. кажущаяся)

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} = U_{\text{эф}} \cdot I_{\text{эф}},$$

где u , i — мгновенные значения электрического напряжения и тока; $U_{\text{эф}}$, $I_{\text{эф}}$ — действующие значения напряжения и силы тока; φ — угол сдвига фаз между током и напряжением.

V.4.62. Магнитный момент замкнутого плоского контура с током (амперовский)

$$P_m = k \cdot I \cdot S,$$

где I — сила тока в контуре; S — площадь контура; $k = 1$ в СИ, СГСЭ, СГСМ; $k = 1/c$ — в СГС.

V.4.63. Магнитный момент диполя (кулоновский)

$$j = m \cdot l,$$

где m — точечный магнитный заряд диполя; l — расстояние между зарядами (плечо диполя).

V.4.64. Максимальный механический момент, испытываемый замкнутым контуром с током в однородном магнитном поле

$$M_{\text{max}} = p_m \cdot B,$$

где p_m — магнитный момент контура; B — магнитная индукция поля (плотность магнитного потока).

V.4.65. Магнитный поток (поток магнитной индукции) однородного магнитного поля через плоскую поверхность, расположенную нормально вектору \vec{B}

$$\Phi = B \cdot S,$$

где B — магнитная индукция поля; S — площадь поверхности.

V.4.66. Электрический заряд, протекающий по замкнутой электрической цепи при изменении магнитного потока через поверхность, ограниченную цепью с сопротивлением r ,

$$Q = k \cdot \frac{\Delta \Phi}{r},$$

где $\Delta \Phi$ — изменение магнитного потока; $k = 1$ в СИ, СГСЭ, СГСМ; $k = 1/c$ в СГС.

V.4.67. Потокосцепление контура

$$\Psi = k \cdot \sum_{i=1}^n \Phi_i,$$

где Φ_i — магнитный поток через i -й виток; n — число витков.

Если все витки одинаковы, то

$$\Psi = k \cdot \Phi \cdot N,$$

где Φ — магнитный поток через один виток; N — число витков; $k = 1$ в СИ, СГСЭ, СГСМ; $k = 1/c$ в СГС.

V.4.68. Электродвижущая сила индукции, возникающая в замкнутом контуре при равномерном изменении потокосцепления (закон электромагнитной индукции Фарадея-Максвелла)

$$E_i = -k \cdot \frac{\Delta \Psi}{\Delta t},$$

где $\Delta \Psi$ — изменение потосцепления за время Δt ; $k = 1$ в СИ, СГСЭ, СГСМ; $k = 1/c$ в СГС.

V.4.69. Связь магнитной индукции \vec{B} с магнитным векторным потенциалом V_m

$$\vec{B} = \text{rot } \vec{V}_m = \vec{\nabla} \times \vec{V}_m.$$

V.4.70. Потокосцепление с контуром (поток самоиндукции контура), по которому течет ток

$$\Psi = k \cdot L \cdot I,$$

где I — сила тока в контуре; L — индуктивность контура (устар. коэффициент самоиндукции); $k = 1$ в СИ, СГСЭ, СГСМ; $k = 1/c$ в СГС.

V.4.71. Потокосцепление замкнутого контура, находящегося в магнитном поле другого контура с током

$$\Psi = k \cdot M \cdot I,$$

где I — сила тока в контуре; M — взаимная индуктивность контуров (устар. коэффициент взаимной индуктивности, статическая взаимная индуктивность); $k = 1$ в СИ, СГСЭ, СГСМ; $k = 1/c$ в СГС.

V.4.72. Напряженность магнитного поля на расстоянии r от бесконечного прямолинейного проводника с током

$$H = k \cdot \frac{I}{r},$$

где I — сила тока в проводнике; $k = 1/2\pi$ в СИ; $k = 2$ в СГСЭ, СГСМ; $k = 2/c$ в СГС.

V.4.73. Напряженность магнитного поля в центре кольца, обтекаемого током

$$H = k \cdot \frac{I}{R},$$

где I — сила тока в кольце; R — радиус кольца; $k = 1/2$ в СИ; $k = 2\pi$ в СГСЭ, СГСМ; $k = 2\pi/c$ в СГС.

V.4.74. Напряженность магнитного поля на оси длинного соленоида

$$H = k \cdot \frac{I \cdot N}{l} = k \cdot I \cdot n,$$

где I — сила тока соленоида; N — число витков соленоида; l — его длина; $k = 1$ в СИ; $k = 4\pi$ в СГСЭ, СГСМ; $k = 4\pi/c$ в СГС.

V.4.75. Связь напряженности H и индукции B магнитного поля для изотропной среды:

а) СИ, СГСЭ

$$B = \mu \cdot H = \mu_r \cdot \mu_0 \cdot H,$$

б) СГС, СГСМ

$$B = \mu_r \cdot H,$$

где μ_0 — магнитная постоянная; μ_r — относительная магнитная проницаемость; μ_a — абсолютная магнитная проницаемость; для вакуума $\mu_r = 1$. Ранее μ_0 называли магнитной проницаемостью вакуума. В настоящее время этот термин следует считать устаревшим. См. п. 17 разд. VI.

V.4.76. Связь электрической и магнитной постоянных:

а) СИ

$$\epsilon_0 \cdot \mu_0 = \frac{1}{c^2};$$

б) СГС

$$\epsilon_0 \cdot \mu_0 = 1,$$

где μ_0 , ϵ_0 , c — см. соответственно пп. 17, 27, 30 разд. VI.

V.4.77. Относительная магнитная проницаемость среды

$$\mu_r = \frac{B}{B_0},$$

где B — магнитная индукция поля в данной среде; B_0 — магнитная индукция того же поля в вакууме.

V.4.78. Магнитодвижущая сила (намагничивающая сила, циркулирующая вектора напряженности) замкнутого контура (тороида)

$$F = k \cdot I \cdot N,$$

где I — сила постоянного тока в контуре; N — число витков контура; $k = 1$ в СИ; $k = 4\pi$ в СГСЭ, СГСМ; $k = 4\pi/c$ в СГС.

V.4.79. Сила, действующая со стороны магнитного поля на прямолинейный проводник с током (формула Ампера)

$$F = k \cdot B \cdot I \cdot l \cdot \sin(\vec{B}, \vec{l}),$$

где B — индукция магнитного поля; I — сила тока в проводнике; l — длина проводника; $k = 1$ в СИ, СГСЭ, СГСМ; $k = 1/c$ в СГС.

V.4.80. Работа по однократному обводу магнитного заряда (магнитной массы) m вокруг тока I

$$A = m \cdot I.$$

М. з. введен для удобства магнитостатических расчетов по аналогии с понятием электрического заряда в электростатике. Однако в отличие от электрических зарядов м. з. реально не существуют.

V.4.81. Объемная плотность магнитного заряда

$$\rho_m = \frac{m}{V},$$

где m — магнитный заряд, находящийся в объеме V пространства.

V.4.82. Разность магнитных потенциалов магнитостатического поля

$$U_m = H \cdot l,$$

где H — напряженность магнитного поля; l — расстояние между эквивалентными поверхностями.

V.4.83. Формула Гопкинса (закон Ома для замкнутой магнитной цепи)

$$\Phi = \frac{F}{r_m},$$

где Φ — магнитный поток, создаваемый в магнитной цепи; F — магнитодвижущая сила; r_m — полное магнитное сопротивление цепи. Понятие магнитного сопротивления образовано по аналогии с электрическим сопротивлением, но эта аналогия чисто формальная.

V.4.84. Магнитная проводимость

$$g_m = \frac{1}{r_m} = \frac{\Phi}{F},$$

где Φ , F , r_m — см. ф-лу V.4.83.

V.4.85. Магнитная поляризация (поляризованность), плотность магнитного момента при равномерной поляризации

$$J = \frac{j}{V},$$

где j — магнитный момент (кулоновский) тела (магнетика); V — объем тела.

V.4.86. Намагниченность (интенсивность намагничивания, вектор намагниченности) при равномерном намагничивании

$$J = \frac{p_m}{V},$$

где p_m — магнитный момент (амперовский) тела (магнетика); V — объем тела.

V.4.87. Связь намагниченности J и напряженности H в несильных магнитных полях

$$J = \chi_m \cdot H,$$

где χ_m — магнитная восприимчивость вещества. В СИ, СГС, СГСЭ, СГСМ и т. д. χ_m является величиной безразмерной, но ее численное значение в СИ в 4π раз больше, чем в системе СГС.

V.4.88: а) удельная магнитная восприимчивость

$$\chi_{0m} = \frac{\chi_m}{\rho};$$

б) молярная магнитная восприимчивость

$$\chi_{mm} = \frac{\chi_m \cdot M}{\rho} = \chi_m \cdot V_m,$$

где χ_m — магнитная восприимчивость вещества; ρ — его плотность; M — молярная масса вещества; V_m — его молярный объем.

V.4.89. Квант магнитного потока, проходящего через замкнутый сверхпроводник (кольцо) (см. п. 19 разд. VI).

$$\Phi = \frac{h}{2e}.$$

V.4.90. Соотношение Джозефсона

$$v = \frac{2e}{h} \cdot U,$$

где U — напряжение, приложенное к неплотному контакту двух сверхпроводников; v — частота переменного сверхпроводящего тока, идущего через контакт; $2e/h$ — отношение Джозефсона.

V.4.91: а) Энергия электрического поля изотропной среды, необладающей сегнетоэлектрическими свойствами

$$W_3 = k \cdot D \cdot E \cdot V;$$

б) объемная плотность энергии электрического поля

$$w_3 = k \cdot D \cdot E,$$

где D , E — соответственно электрическое смещение и напряженность поля в объеме V ; $k = 1/2$ в СИ; $k = 1/(8\pi)$ в СГС; СГСЭ, СГСМ.

V.4.92: а) энергия магнитного поля изотропной среды, необладающей ферромагнитными свойствами

$$W_M = k \cdot B \cdot H \cdot V;$$

б) объемная плотность энергии магнитного поля

$$w_M = k \cdot B \cdot H,$$

где B и H — соответственно магнитная индукция и напряженность поля в объеме V ; $k = 1/2$ в СИ; $k = 1/(8\pi)$ в СГС, СГСЭ, СГСМ.

V.4.93: а) энергия электромагнитного поля

$$W = W_3 + W_M;$$

б) объемная плотность энергии электромагнитного поля

$$w = w_3 + w_M = k \cdot (D \cdot E + B \cdot H),$$

где обозначения те же, что и в ф-лах V.4.91, V.4.92.

V.4.94. Вектор Пойнтинга (мгновенная плотность потока энергии)

$$S = k \cdot E \cdot H \cdot \sin(\vec{E}, \vec{H}),$$

где E , H — соответственно напряженность электрического и магнитного полей; $k = 1$ в СИ; $k = c/(4\pi)$ в СГС; $k = 1/(4\pi)$ в СГСЭ, СГСМ.

V.4.95. Скорость коррозии (массовый показатель коррозии)

$$k = \frac{\Delta m}{S \cdot t},$$

где Δm — изменение массы металла за время t в результате коррозии; S — площадь поверхности металла; $\Delta m/S$ — коррозионные потери.

V.4.96. Глубинный показатель коррозии

$$\Pi = \frac{k}{\rho},$$

где k — скорость коррозии; ρ — плотность металла; $1/\Pi$ — коррозионная стойкость.

V.5. ОПТИКА

V.5.1. Телесный угол (пространственный угол)

$$\Omega = \frac{S}{r^2},$$

где S — площадь поверхности, вырезанной конусом телесного угла; r — радиус сферы.

V.5.2. Световой поток в случае равномерного испускания света

$$\Phi = I \cdot \Omega,$$

где I — сила света источника; Ω — телесный угол.

V.5.3. Освечивание

$$C = I \cdot t,$$

где I — сила света ($I = \text{const}$); t — время освечивания.

V.5.4. Световая энергия (количество света)

$$Q = \Phi \cdot t,$$

где Φ — постоянный световой поток; t — время его действия.

V.5.5. Светимость (светность)

$$M = \frac{\Phi}{S},$$

где Φ — равномерный световой поток, испускаемый светящейся поверхностью; S — площадь этой поверхности.

V.5.6: а) освещенность

$$E = \frac{\Phi}{S},$$

где Φ — равномерный световой поток, падающий на поверхность; S — площадь этой поверхности;

б) в случае точечного источника света

$$E = \frac{I}{r^2} \cdot \cos \varphi,$$

где I — сила света источника; r — расстояние от источника света до освещаемой поверхности; φ — угол между направлением распространения света и нормалью к освещаемой поверхности.

V.5.7. Блеск (точечного источника) — величина, которая используется при визуальных наблюдениях источника света, когда наблюдатель непосредственно рассматривает его с такого достаточно большого расстояния, что источник не имеет заметного кажущегося диаметра. Блеск измеряется освещенностью, которую создает источник на элементе плоскости, находящейся на месте зрелка и перпендикулярной к направлению лучей.

V.5.8. Световая экспозиция (количество освещения)

$$H = E \cdot T,$$

где E — освещенность ($E = \text{const}$); t — время действия света.

V.5.9. Яркость

$$L = \frac{I}{S \cdot \cos \varphi},$$

где I — сила света, излучаемого поверхностью; S — площадь этой поверхности; φ — угол между направлением распространения света и нормалью к освещаемой поверхности. Величину иногда называют удельной силой света.

V.5.10. Объемная плотность энергии излучения (лучистой энергии)

$$w = \frac{W}{V},$$

где W — энергия излучения, равномерно распределенная по объему V .

V.5.11. Поток излучения, мощность излучения (лучистый поток, поток лучистой энергии)

$$\Phi_e = \frac{W}{t},$$

где W — энергия излучения за время t ($t \gg T$); T — период излучаемых волн.

V.5.12. Поверхностная плотность потока излучения (лучистого потока)

$$\varphi = \frac{\Phi_e}{S},$$

где Φ_e — поток излучения, проходящий через поверхность ($\Phi = \text{const}$); S — площадь этой поверхности.

V.5.13. Интенсивность света (интенсивность излучения) — часто применяемая на практике количественная характеристика света, не имеющая точного определения. Термин интенсивность света применяют вместо терминов световой поток, яркость, освещенность и др. в тех случаях, когда несущественно их конкретное содержание, а нужно подчеркнуть лишь большую или меньшую их абсолютную величину. Кроме того, интенсивностью света иногда называют некоторые количественные характеристики мощности излучения, например, энергию излучения, проходящую за единицу времени через поверхность единичной площади. Последнюю величину часто называют интенсивность излучения. Интенсивность излучения электромагнитных волн представляет собой вектор Пойтинга (см. ф-лу V.4.94).

V.5.14. Энергетическая светимость (энергетическая светность, излучательность)

$$M_e = \frac{\Phi_e}{S},$$

где Φ_e — равномерный поток излучения, испускаемый поверхностью; S — площадь этой поверхности. Для теплого излучения соответствующую величину называют интегральной излучательной или лучеиспускающей способностью, тепловой излучательностью.

V.5.15. Энергетическая освещенность (облученность)

$$E_e = \frac{\Phi_e}{S},$$

где Φ_e — равномерный поток излучения, падающий на поверхность; S — площадь этой поверхности.

V.5.16. Энергетическая экспозиция (энергетическое количество освещения, лучистая экспозиция)

$$H_e = E_e \cdot t,$$

где E_e — энергетическая освещенность ($E_e = \text{const}$); t — время действия света.

V.5.17. Энергетическая сила света (сила излучения)

$$I_e = \frac{\Phi_e}{\Omega},$$

где Φ_e — поток излучения, равномерно испускаемый в телесном угле Ω .

V.5.18. Энергетическая яркость (лучистость)

$$L_e = \frac{I_e}{S \cdot \cos \varphi},$$

где I_e — энергетическая сила света, излучаемого поверхностью; S — площадь этой поверхности; φ — угол между направлением распространения света и нормалью к освещаемой поверхности.

V.5.19. Спектральная плотность (интенсивность) величин: энергии излучения и его объемной плотности, потока излучения и его поверхностной плотности, энергетической светимости, освещенности, экспозиции и яркости:

а) по длине волны

$$A_\lambda = \frac{dA}{d\lambda};$$

б) по частоте

$$A_\nu = \frac{dA}{d\nu},$$

где dA — одна из упомянутых выше величин, соответствующая узкому участку спектра шириной $d\lambda$ или $d\nu$. Спектральную плотность энергетической вместимости теплового излучения тела называют лучеиспускательной (излучательной) способностью и обозначают $E_{\lambda, T}$; $E_{\nu, T}$.

V.5.20. Световая эффективность (световой эквивалент потока излучения, световая отдача, видность излучения, чувствительность глаза), в том числе спектральная

$$K = \frac{\Phi}{\Phi_e},$$

где Φ — полный световой поток белого света или монохроматический (в случае спектральной с. э.); Φ_e — поток энергии излучения, создающий этот световой поток.

V.5.21. Относительная световая эффективность (относительная видность) монохроматического излучения

$$V_\lambda = \frac{K_\lambda}{K_{\lambda_{\max}}},$$

где K_λ — спектральная световая эффективность света с длиной волны λ ; $K_{\lambda_{\max}}$ — максимальная о. с. э.

Для глаза средней чувствительности K_λ имеет наибольшее значение $K_{\lambda_{\max}} = 683$ лм/Вт (иногда принимают $K_{\lambda_{\max}} = 680$ лм/Вт) при $\lambda = 0,556$ мкм (иногда 0,555, или 0,554 мкм — зеленая область спектра) и равна нулю при $\lambda < 0,400$ мкм и $\lambda > 0,770$ мкм.

V.5.22. Механический эквивалент света

$$M_{\text{св}} = \frac{1}{K_\lambda},$$

где K_λ — спектральная световая эффективность. При $K_{\lambda_{\max}} = 683$ лм/Вт имеем минимальный м. э. с. $M_{\text{св}} = 1,466 \cdot 10^{-3}$ Вт/лм или при $K_{\lambda_{\max}} = 680$ лм/Вт — $M_{\text{св}} = 1,471 \cdot 10^{-3}$ Вт/лм.

V.5.23. Абсолютная спектральная чувствительность приемника

$$S_\lambda = \frac{1}{W},$$

где I — величина, характеризующая заданный уровень реакции приемника (например, силы электрического тока); W — поток или энергия монохроматического излучения, вызвавшего эту реакцию.

V.5.24. Относительная спектральная чувствительность приемника

$$s_\lambda = \frac{S_\lambda}{S_{\lambda_0}},$$

где S_λ — С. Ч. П. при данной длине волны; S_{λ_0} — С. Ч. П. при заданной длине волны λ_0 .

V.5.25. Энергия кванта излучения

$$\epsilon = h \cdot \nu = \frac{h \cdot c}{\lambda},$$

где λ , ν — длина волны и частота колебаний монохроматического излучения; c — скорость света в вакууме; h — постоянная Планка. Иногда h называют квантом действия.

V.5.26. Закон смещения Вина

$$\lambda_{\max} = \frac{b}{T},$$

где λ_{\max} — длина волны, соответствующая максимальному значению излучательной способности абсолютно черного тела; T — термодинамическая температура тела; b — постоянная Вина, $b = 2,8978 \cdot 10^{-3}$ м · К.

V.5.27. Радиационная постоянная (константа излучения) :

а) первая

$$C_1 = 2\pi \cdot h \cdot c^2;$$

б) вторая

$$C_2 = \frac{h \cdot c}{k},$$

где k, h, c — см. п. 14, 18, 30 разд. VI; значения C_1, C_2 — см. п. 21, 22 разд. VI.

V.5.28. Закон Стефана-Больцмана

$$E_T = \sigma \cdot T^4,$$

где E_T — интегральная излучательная способность абсолютно черного тела (см. ф-лу V.5.14); T — термодинамическая температура тела; σ — постоянная Стефана-Больцмана.

V.5.29. Количество теплоты, испускаемое излучающей поверхностью тела

$$Q = r \cdot S \cdot t \cdot \Delta T^4,$$

где S — площадь излучающей поверхности; t — время излучения; ΔT — разность термодинамических температур данного тела и окружающего пространства; r — коэффициент лучеиспускания.

V.5.30. Поглощательная или лучепоглощательная способность (коэффициент поглощения лучистой энергии)

$$A_{\nu, T} = \frac{\Delta W_{\text{погл}}}{\Delta W_{\text{пад}}},$$

где $\Delta W_{\text{погл}}$ — энергия излучения (с частотами от ν до $\nu + \Delta\nu$), поглощаемая единицей поверхности тела за единицу времени; $\Delta W_{\text{пад}}$ — энергия излучения, падающая за единицу времени на единицу поверхности. $A_{\nu, T}$ — величина безразмерная. $A_{\nu, T}$ может принимать значения от 0 (для идеально белого тела) до 1 (для абсолютно черного тела).

V.5.31. Коэффициент излучения теплового излучателя, коэффициент (степень) черноты

$$\epsilon = \frac{M_e'}{M_e},$$

где M_e' , M_e — интегральная излучательная способность соответственно данного и абсолютно черного тела при одной и той же температуре T (см. ф-лу V.5.14).

V.5.32. Спектральный коэффициент излучения, спектральный коэффициент (степень) черноты

$$\epsilon_{\nu} = \frac{m_{\nu}'}{m_{\nu}}; \epsilon_{\lambda} = \frac{m_{\lambda}'}{m_{\lambda}},$$

где m_{ν}' , m_{ν} , (m_{λ}' , m_{λ}) — спектральная плотность по частоте (по длине волны) излучательной способности соответственно данного и абсолютно черного тела при одной и той же температуре T .

V.5.33. Коэффициент отражения (ρ), поглощения (α), рассеяния (K), пропускания (τ)

$$k = \frac{\Phi_e'}{\Phi_e},$$

где Φ_e' — поток излучения, соответственно отраженный, поглощенный, рассеянный телом, прошедший сквозь тело; Φ_e — поток излучения, упавший на тело; k — величина безразмерная.

V.5.34. Оптическая плотность

$$D = -\lg \tau,$$

где τ — коэффициент пропускания; D — величина безразмерная.

V.5.35. Прозрачность

$$\Theta = \frac{\Phi_e'}{\Phi_e},$$

где Φ_e' — поток излучения, прошедший в веществе без изменения направления путь, равный единице; Φ_e — поток излучения, вошедший в вещество в виде параллельного пучка; Θ — величина безразмерная.

V.5.36. Показатель поглощения (линейный коэффициент поглощения — a), показатель рассеяния (K), ослабления (μ) света

$$k = \frac{1}{l},$$

где l — расстояние, на котором поток излучения, образующего параллельный пучок, ослабляется (поглощается, рассеивается) в 10 раз (десятичный показатель) или в e раз (натуральный показатель).

V.5.37. Удельный показатель поглощения (массовый)

$$a_\rho = \frac{a_1 - a_2}{\rho},$$

где a_1 — показатель поглощения раствора; a_2 — показатель поглощения растворителя; ρ — концентрация растворенного вещества.

V.5.38. Коэффициент яркости (несамосвещающегося тела при заданных условиях освещения и наблюдения)

$$\beta = \frac{L}{L_0} = \pi \frac{L}{E_0},$$

где L — яркость отражающей или пропускающей свет поверхности; L_0 — яркость идеальной матовой поверхности, имеющей коэффициент отражения, равный единице; E — освещенность поверхности; β — величина безразмерная.

V.5.39. Показатель преломления (абсолютный показатель преломления, коэффициент преломления)

$$n = \frac{c}{v},$$

где c — скорость света в вакууме; v — фазовая скорость обыкновенного луча в одноосной анизотропной среде; n — величина безразмерная.

V.5.40. Относительный показатель преломления

$$n_{21} = \frac{v_2}{v_1} = \frac{n_2}{n_1},$$

где v_2 , v_1 — фазовые скорости в среде 1 и 2 соответственно; n_1 , n_2 — показатели преломления в среде 1 и 2 соответственно.

V.5.41. Оптическая длина пути

$$L = \sum_i l_i \cdot n_i,$$

где l_i — расстояние, проходимое монохроматическим излучением в i -й среде; n_i — показатель преломления i -й среды.

V.5.42. Фокусное расстояние тонкой линзы

$$f = \frac{1}{(n_{21} - 1) \cdot \left(\frac{1}{R_1} \pm \frac{1}{R_2} \right)},$$

где n_{21} — относительный показатель преломления; R_1 , R_2 — радиусы кривизны передней и задней поверхностей линзы.

V.5.43. Оптическая сила системы (линзы), находящейся в воздухе

$$\Phi = \frac{1}{f},$$

где f — фокусное расстояние системы (линзы).

V.5.44. Угол поворота плоскости поляризации при прохождении света:

а) через кристаллическое оптически активное вещество

$$\varphi = \alpha \cdot L;$$

б) через жидкие среды и газы

$$\varphi = [\alpha] \cdot \rho \cdot L,$$

где ρ — концентрация оптически активного вещества в растворе или газе; L — оптическая длина пути; α — постоянная вращения плоскости поляризации (вращательная способность); $[\alpha]$ — удельная постоянная вращения плоскости поляризации.

V.5.45. Угол поворота плоскости поляризации при прохождении света в веществе, находящемся в магнитном поле, направление которого совпадает с направлением распространения света (закон Верде)

$$\varphi = \rho \cdot B \cdot l,$$

где B — индукция магнитного поля; l — толщина слоя вещества; ρ — постоянная Верде (удельное магнитное вращение).

V.5.46. Оптическая разность хода, возникающая при прохождении монохроматического света в диэлектрике, помещенном в электрическом поле

$$\delta = (n_e - n_o) \cdot l = B \cdot l \cdot E^2 \cdot \lambda,$$

где n_o , n_e — показатели преломления соответственно обыкновенного и необыкновенного лучей; l — путь, проходимый лучом; λ — длина волны света; B — постоянная Керра (электростатическая постоянная). Применяют также постоянную

$$k = \frac{B \cdot \lambda}{n},$$

где n — показатель преломления в отсутствие поля.

V.5.47. Удельная рефракция вещества

$$r = \frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} \cdot \frac{1}{\rho},$$

где ρ — плотность вещества; n — его показатель преломления.

V.5.48. Молярная (молекулярная) рефракция

$$\Omega = M_r \cdot r,$$

где M_r — относительная молекулярная масса вещества; r — удельная рефракция вещества.

V.6. АТОМНАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА

V.6.1. Формула Бальмера-Ридберга

$$\nu = c \cdot R' \cdot \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right) \approx R \cdot \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right),$$

где ν — частота линий спектра водородоподобных атомов; n, m — главные квантовые числа энергетических уровней, переход между которыми сопровождается излучением кванта; R', R — постоянная Ридберга (см. п. 23 разд. VI).

V.6.2. Дефект массы

$$\Delta m = Z \cdot m_p + (A - Z) \cdot m_n - M_{\text{я}},$$

где A — число нуклидов (протонов и нейтронов) в ядре (массовое число); Z — число протонов в ядре; m_p — масса протона; m_n — масса нейтрона; $M_{\text{я}}$ — масса ядра. Часто дефектом массы называют величину $\Delta m = M - A$, где M — масса атома в атомных единицах массы.

V.6.3. Энергия связи

$$E = \Delta m \cdot c^2,$$

где Δm — дефект массы; c — скорость света в вакууме. E/A — удельная энергия связи.

V.6.4. Закон самопроизвольного (спонтанного) распада атомных ядер

$$N = N_0 \cdot e^{-\lambda t},$$

где N_0 — количество ядер в данном объеме вещества в начальный момент времени; N — количество ядер в том же объеме к моменту времени t ; λ — постоянная радиоактивного распада (дезинтеграции); $1/\lambda$ — средняя продолжительность жизни радиоактивного изотопа.

V.6.5. Период полураспада

$$T_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{0,693}{\lambda}.$$

где λ — постоянная радиоактивного распада.

V.6.6. Коэффициент упаковки (упаковочный коэффициент, упаковочный множитель)

$$f = \frac{\Delta m}{A},$$

где Δm — дефект массы; A — массовое число; f — величина безразмерная.

V.6.7. Активность нуклида в радиоактивном источнике (активность изотопа)

$$A = \frac{\Delta N}{\Delta t},$$

где ΔN — число атомов, распавшихся за время Δt .

V.6.8. Удельная активность:

а) массовая

$$a = \frac{A}{m};$$

б) объемная (концентрация)

$$A_V = \frac{A}{V};$$

в) молярная

$$A_\nu = \frac{A}{\nu};$$

г) поверхностная

$$A_S = \frac{A}{S}.$$

где A — активность нуклида в радиоактивном источнике; m , V , ν , S — соответственно масса, объем, количество вещества и поверхность радиоактивного источника.

V.6.9. Поток ионизирующих частиц или квантов, нейтронов

$$\Phi = \frac{\Delta N}{\Delta t},$$

где ΔN — число частиц или квантов, проходящих через некоторую поверхность за время Δt .

V.6.10. Перенос частиц, интегральный поток ионизирующих частиц или квантов, флюенс (от лат. *fluens* — текущий)

$$F = \frac{\Delta N}{\Delta S}.$$

где ΔN — число частиц или квантов, проникающих в элементарную сферу; ΔS — площадь элемента сечения этой сферы.

V.6.11. Плотность потока ионизирующих частиц или квантов, нейтронов

$$\varphi = \frac{\Delta\Phi}{\Delta S},$$

где $\Delta\Phi$ — поток ионизирующих частиц или квантов, прошедших через поверхность, перпендикулярную к направлению движения частиц или квантов; ΔS — площадь этой поверхности.

V.6.12. Перенос энергии ионизирующего излучения

$$w = \frac{\Delta E}{\Delta S},$$

где ΔE — энергия ионизирующего излучения через поверхность, перпендикулярную направлению излучения; ΔS — площадь этой поверхности.

V.6.13. Поток энергии ионизирующего излучения

$$P = \frac{\Delta E}{\Delta t},$$

где ΔE — энергия, переносимая ионизирующим излучением через некоторое сечение за время Δt .

V.6.14. Плотность потока энергии (интенсивность) ионизирующего излучения

$$\Psi = \frac{\Delta P}{\Delta S},$$

где ΔP — поток энергии ионизирующего излучения через поверхность, перпендикулярную направлению излучения; ΔS — площадь этой поверхности.

V.6.15. Поглощенная доза излучения (доза излучения)

$$D = \frac{\Delta E}{\Delta m},$$

где ΔE — энергия, ионизирующего излучения, переданная элементу облученного вещества; Δm — масса этого элемента.

V.6.16. Мощность поглощенной дозы излучения (мощность дозы излучения)

$$\dot{D} = \frac{\Delta D}{\Delta t},$$

где ΔD — поглощенная доза излучения; Δt — время действия излучения.

V.6.17. Керма (от начальных букв англ. слов kinetic energy released in material)

$$K = \frac{E}{m},$$

где E — сумма первоначальных кинетических энергий всех заряженных частиц, образованных косвенно ионизирующим излучением в веществе; m — масса этого вещества.

V.6.18. Мощность кермы

$$\dot{K} = \frac{\Delta K}{\Delta t},$$

где ΔK — увеличение кермы, происшедшее за время Δt .

V.6.19. Эквивалентная доза излучения (показатель поглощенной дозы)

$$D_{\text{eq}} = D \cdot K,$$

где D — поглощенная доза данного вида излучения в рассматриваемой точке мышечной ткани; K — коэффициент качества, характеризующий относительную биологическую активность рассматриваемого излучения по сравнению с рентгеновским и гамма-излучением. Для фотонного, рентгеновского, β - и γ -излучений $K = 1$, для тепловых нейтронов $K = 3$, для нейтронов с энергией 8 пДж (0,5 МэВ) $K = 10$, для α -частиц $K = 10-20$.

V.6.20. Мощность эквивалентной дозы излучения

$$\dot{D}_{\text{eq}} = \frac{\Delta D_{\text{eq}}}{\Delta t},$$

где ΔD_{eq} — увеличение эквивалентной дозы излучения, происшедшее за время Δt .

V.6.21. Экспозиционная доза фотонного, гамма- и рентгеновского излучения

$$X = \frac{\Delta Q}{\Delta m},$$

где ΔQ — сумма электрических зарядов всех ионов одного знака, созданных электронами, освобожденными в облучаемом воздухе при условии полного использования ионизирующей способности электронов; Δm — масса этого воздуха.

V.6.22. Мощность экспозиционной дозы фотонного, гамма- и рентгеновского излучений

$$\dot{X} = \frac{\Delta X}{\Delta t},$$

где ΔX — экспозиционная доза фотонного, гамма- и рентгеновского излучений; Δt — время, за которое получена эта доза.

V.6.23. Интегральная доза излучения — общая доза излучения, поглощенная всей облученной массой или объемом.

V.6.24. Удельная доза ионизирующего излучения:

а) поглощенная

$$d = \frac{D}{F};$$

б) эквивалентная

$$d_{\text{eq}} = \frac{D_{\text{eq}}}{F},$$

где D — поглощенная доза излучения; D_{eq} — эквивалентная доза излучения; F — флюенс.

V.6.25. Полная ионизационная гамма-постоянная источника

$$K = \frac{D}{A} \cdot r^2,$$

где D — мощность дозы нефилтрованного точечного источника γ -излучения; A — активность источника γ -излучения; r — расстояние от точечного источника излучения.

V.6.26. Гамма-эквивалент источника — условная масса точечного радиоактивного источника ^{226}Ra (находящегося в равновесии с короткоживущими продуктами распада), который в сочетании с платиновым фильтром толщиной 0,5 мм создает на некотором расстоянии такую же мощность экспозиционной дозы, как данный источник на том же расстоянии (если бы он был также точечным).

Специальная единица Г.-э. и. — килограмм-эквивалент радия — [кг-эkv радия; kg Ra]. 1 кг-эkv радия на расстоянии 1 см в воздухе создает мощность экспозиционной дозы 0,6 А/кг или 2,33 кР/с. См. *миллиграмм — эквивалент радия*.

V.6.27. Коэффициент диффузии нейтронов

$$D = \frac{L_T^2}{t},$$

где L_T^2 — средний квадрат расстояния от точки образования теплового нейтрона до точки его поглощения; t — среднее время жизни теплового нейтрона в среде.

V.6.28. Эффективное сечение:

а) дифференциальное

$$\sigma_{\Omega} = \frac{dN}{J \cdot d\Omega \cdot t};$$

б) полное

$$\tilde{\sigma} = \frac{N}{Jt} = \int_0^{4\pi} \sigma_{\Omega} \cdot d\Omega,$$

где dN — число частиц, упруго рассеянных за время t под углом ϑ относительно начального направления движения внутрь телесного угла $d\Omega$; N — общее число частиц, рассеянных за время t ; J — плотность потока падающих частиц.

V.6.29. Коэффициент ослабления:

а) линейный

$$\mu = \frac{1}{l};$$

б) массовый

$$\mu_m = \frac{\mu}{\rho};$$

в) атомный

$$\mu_a = \mu_m \cdot m_a,$$

где l — расстояние, на котором интенсивность узкого пучка рентгеновского или γ -излучения ослабляется в e раз; ρ — плотность вещества; m_a — масса атома.

V.6.30. Тормозная способность:

а) линейная

$$S = \frac{W}{l};$$

б) массовая

$$S_m = \frac{S}{\rho};$$

в) атомная

$$S_a = S_m \cdot m_a,$$

где W — энергия, теряемая частицей при взаимодействии в веществе на пути длиной l ; ρ — плотность вещества; m_a — масса атома.

V.6.31. Средний пробег частицы

а) линейный

$$\overline{R} = l;$$

б) массовый

$$R_m = \overline{R} \cdot \rho,$$

где l — длина пути частицы в веществе до полной остановки; ρ — плотность вещества.

V.6.32. Циклотронная угловая частота вращения заряженной частицы в поперечном магнитном поле

$$\omega = k \frac{e \cdot B}{m},$$

где m — масса частицы; B — индукция магнитного поля; $k = 1$ в СИ, $k = 1/c$ в СГС.

V.6.33. Радиус первой боровской орбиты (радиус Бора)

$$a_0 = k \frac{\hbar^2}{m_e \cdot e^2},$$

где \hbar — постоянная Планка; m_e — масса электрона, e — его заряд; $k = \epsilon_0/\pi$ в СИ, $k = 1/(4\pi^2)$ в СГС.

V.6.34. Радиус электрона классический

$$r_0 = k \frac{e^2}{m_e \cdot c^2},$$

где $k = 1/(4\pi\epsilon_0)$ в СИ, $k = 1$ в СГС; c — скорость света в вакууме; e , m_e — см. ф-лу V.6.33.

V.6.35. Магнитный момент атома водорода в невозбужденном состоянии (магнетон Бора)

$$\mu_B = k \frac{e \cdot \hbar}{4\pi m_e},$$

где $k = 1$ в СИ, $k = 1/c$ в СГС; c — см. ф-лу V.6.34; \hbar , m_e — см. ф-лу V.6.33.

V.6.36. Ядерный магнетон

$$\mu_N = k \frac{e \cdot h}{4\pi \cdot m_p}$$

где m_p — масса протона; e, h — см. ф-лу V.6.33, k — см. ф-лу V.6.35.

V.6.37. Гиромагнитное отношение протона, гиромагнитный коэффициент

$$\nu_p = \frac{\omega_p}{B}$$

где ω_p — частота прецессии протона во внешнем магнитном поле; B — индукция этого поля.

V.6.38. Магнитомеханическое отношение:

а) $\nu = -\frac{\mu}{L}$;

б) $\nu = g \cdot \nu_0$,

где μ — магнитный момент элементарной частицы; L — момент количества движения; g — множитель Линде; ν_0 — единица магнитомеханического отношения; $\nu_0 = -e/(2 \cdot m_e \cdot c)$ для атомов, $\nu_0 = e/(2m_p \cdot c)$ для ядер.

V.6.39. Квадрупольный момент атомного ядра

$$Q = \int \rho(r) \cdot (3z^2 - r^2) \cdot dV,$$

где $\rho(r)$ — плотность электрического заряда в точке r внутри ядра; z — координата по оси z .

V.6.40. Ширина уровня

$$\Gamma = \frac{h}{\tau} = h \cdot \lambda,$$

где h — постоянная Планка; τ — среднее время жизни; λ — вероятность данного процесса.

V.6.41. Сила, действующая в молекуле на ядро при малых отклонениях ядер из положения равновесия

$$F = -k(r - r_0),$$

где k — силовая постоянная; r_0 — межъядерное расстояние, соответствующее равновесию.

V.6.42. Кинетическая энергия вращательного движения двухатомной молекулы

$$W = B \cdot J \cdot (J + 1) = B' \cdot h \cdot J \cdot (J + 1) = B'' \cdot c \cdot h \cdot J \cdot (J + 1),$$

где $J = 0, 1, 2, 3, \dots$ — вращательное квантовое число, определяющее вращательный энергетический уровень; B, B', B'' — вращательные постоянные молекулы.

V.6.43. Энергонапряженность реактора

$$P_V = \frac{P}{V} ;$$

$$P_m = \frac{P}{m} ,$$

где P — мощность реактора; V — объем его активной зоны; m — масса ядерного горючего.

V.6.44. Бактерицидный поток, мощность бактерицидного излучения со сплошным спектром

$$\Phi_{\sigma} = \int_{200}^{400} \Phi_{e\lambda} \cdot S_{\sigma\lambda} \cdot d\lambda,$$

в случае однородного излучения

$$\Phi_{\sigma} = S_{\sigma\lambda} \Phi_{e\lambda}.$$

где $\Phi_{e\lambda}$ — поток излучения, Вт; $S_{\sigma\lambda}$ — функция бактерицидной эффективности излучения, характеризующая относительную бактерицидную эффективность волны данной длины, бк/Вт; при $\lambda = 254\text{--}257$ нм — $S_{\lambda} = 1$.

V.6.45. Витальный поток (вита-поток), мощность вита излучения со сплошным спектром

$$\Phi_{\text{в}} = \int_{280}^{400} \Phi_{e\lambda} \cdot S_{\text{в}\lambda} \cdot d\lambda,$$

в случае однородного излучения

$$\Phi_{\text{в}} = S_{\text{в}\lambda} \cdot \Phi_{e\lambda}.$$

где $\Phi_{e\lambda}$ — поток излучения, Вт; $S_{\text{в}\lambda}$ — функция витальной эффективности (вита-эффективности) излучения, вит/Вт. Вит равен 1 Вт монохроматического излучения с длиной волны, равной 297 нм. На основе вита образуют другие единицы витальных величин: витальной энергии — вит-час, вита-яркости — вит на стерадиан, вита-экспозиции — вит-час на квадратный метр и т. д.

VI. УНИВЕРСАЛЬНЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ ПОСТОЯННЫЕ

1. Заряд элементарный (заряд электрона, протона)
 $e = 1,602\ 189\ 2\ (46) \cdot 10^{-19}$ Кл; $S = 0,00029\ \%$.*
2. Заряд удельный электрона
 $e/m_e = 1,758\ 804\ 7\ (49) \cdot 10^{11}$ Кл/кг, $S = 0,00028\ \%$.
3. Комптоновская длина волны нейтрона
 $\lambda_{K,n} = h / (m_n \cdot c) = 1,319\ 590\ 9\ (22) \cdot 10^{-15}$ м; $S = 0,00017\ \%$.
 $\lambda_{K,n} = \lambda_{K,n} / 2\pi = 2,100\ 194\ 1\ (35) \cdot 10^{-16}$ м.
4. Комптоновская длина волны протона
 $\lambda_{K,p} = h / (m_p \cdot c) = 1,321\ 409\ 9\ (22) \cdot 10^{-15}$ м; $S = 0,00017\ \%$.
 $\lambda_{K,p} = \lambda_{K,p} / 2\pi = 2,103\ 089\ 2\ (36) \cdot 10^{-16}$ м.
5. Комптоновская длина волны электрона
 $\lambda_{K,e} = h / (m_e \cdot c) = 2,426\ 308\ 9\ (40) \cdot 10^{-12}$ м; $S = 0,00016\ \%$.
 $\lambda_{K,e} = \lambda_{K,e} / 2\pi = 3,861\ 590\ 5\ (64) \cdot 10^{-13}$ м.
6. Магнетон Бора
 $\mu_B = eh/2m_e = 9,274\ 078\ (36) \cdot 10^{-24}$ А · м² (Дж/Тл); $S = 0,00039\ \%$.
7. Ядерный магнетон
 $\mu_{\text{яд}} = eh/2m_p = 5,050\ 824\ (20) \cdot 10^{-27}$ А · м² (Дж/Тл); $S = 0,00039\ \%$.
8. Магнитный момент протона
 $\mu_p = 1,410\ 617\ 1\ (55) \cdot 10^{-26}$ А · м² (Дж/Тл); $S = 0,00039\ \%$.
 $\mu_p/\mu_B = 1,521\ 032\ 209\ (16) \cdot 10^{-3}$; $S = 0,0000011\ \%$.
 $\mu_p/\mu = 2,792\ 845\ 6\ (11)$; $S = 0,000038\ \%$.

* S — относительная погрешность измерения.

9. Магнитный момент электрона

$$\mu_e = 9,284\ 832\ (36) \cdot 10^{-24} \text{ А} \cdot \text{м}^2 \text{ (Дж/Тл)}; S = 0,00039 \%$$

$$\mu_e/\mu_p = 658,210\ 688\ 0(66); S = 0,000010 \%$$

10. Масса покоя нейтрона

$$m_n = 1,674\ 954\ 3\ (86) \cdot 10^{-27} \text{ кг}; S = 0,00051 \%$$

$$m_n = 1,008\ 665\ 012\ (37) \text{ а. е. м.}; S = 0,0000011 \%$$

11. Масса покоя протона

$$m_p = 1,672\ 648\ 5\ (86) \cdot 10^{-27} \text{ кг}; S = 0,00051 \%$$

$$m_p = 1,007\ 276\ 470\ (11) \text{ а. е. м.}; S = 0,0000011 \%$$

12. Масса покоя электрона

$$m_e = 0,910\ 953\ 4\ (47) \cdot 10^{-30} \text{ кг}; S = 0,00051 \%$$

$$m_e = 5,485\ 802\ 6\ (21) \cdot 10^{-4} \text{ а. е. м.}; S = 0,000038 \%$$

13. Объем моля идеального газа при нормальных условиях

$$(T_0 = 273,15 \text{ К}; p_0 = 101\ 325 \text{ Па});$$

$$V_0 = RT_0/p_0 = 0,022\ 413\ 83\ (70) \text{ м}^3/\text{моль}; S = 0,0031 \%$$

14. Постоянная Больцмана

$$k = R/N_A = 1,380\ 662\ (44) \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}; S = 0,0032 \%$$

15. Постоянная газовая универсальная

$$R = 8,314\ 41\ (26) \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)}; S = 0,0031 \%$$

16. Постоянная гравитационная

$$\gamma = 6,672\ 0(41) \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{кг}^2; S = 0,0615 \%$$

17. Постоянная магнитная

$$\mu_0 = 12,566\ 370\ 614\ 4 \cdot 10^{-7} \text{ Гн/м.}$$

18. Постоянная Планка

$$h = 6,626\ 176\ (36) \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{е (Дж/Гц)}; S = 0,00054 \%$$

$$h = h/2\pi = 1,054\ 588\ 7\ (57) \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{е (Дж/Гц)}; S = 0,00054 \%$$

19. Квант магнитного потока

$$\Phi_0 = h/2e = 2,067\ 850\ 6\ (54) \cdot 10^{-15} \text{ Вб}; S = 0,00026 \%$$

$$\Phi = h/e = 4,135\ 701\ (11) \cdot 10^{-15} \text{ Вб [Дж/(Гц} \cdot \text{Кл)]}.$$

20. Квант циркуляции

$$h/2m_e = 3,636\ 945\ 5\ (60) \cdot 10^{-4} \text{ Дж} \cdot \text{с/кг [Дж/(Гц} \cdot \text{кг)}]; S = 0,00016 \%$$

$$h/m_e = 7,273\ 891\ (12) \cdot 10^{-4} \text{ Дж} \cdot \text{с/кг [Дж/(Гц} \cdot \text{кг)}].$$

21. Постоянная радиационная первая

$$C_1 = 2\pi hc^2 = 3,741\ 832\ (20) \cdot 10^{-16} \text{ Вт} \cdot \text{м}^2; S = 0,00054 \%$$

22. Постоянная радиационная вторая

$$C_2 = hc/k = 0,014\ 387\ 86\ (45) \text{ м} \cdot \text{К}; S = 0,0031 \%$$

23. Постоянная Ридберга

$$R = \mu_0^2 m_e c^3 e^4 / 8h^3 = 1,097\ 373\ 143\ (10) \cdot 10^7 \text{ м}^{-1}; S = 0,0000075 \%$$

24. Постоянная Стефана-Больцмана

$$\sigma = \pi^2 k^4 / (60h^3 c^2) = 5,670\ 32\ (71) \cdot 10^{-8} \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{К}^4); S = 0,0125 \%$$

25. Постоянная тонкой структуры

$$\alpha = \mu_0 e^2 / 2h = e^2 / (2\epsilon_0 \cdot h \cdot c) = 0,007\ 297\ 350\ 6\ (60); S = 0,000082 \%$$

26. Постоянная (число) Фарадея

$$F = N_A \cdot e = 9,648\ 456\ (27) \cdot 10^4 \text{ Кл/моль}; S = 0,00028 \%$$

27. Постоянная электрическая

$$\epsilon_0 = 1/(\mu_0 c^2) = 8,854\ 187\ 82\ (7) \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}; S = 0,0000008 \%$$

28. Радиус борковский первый

$$a_0 = \alpha / (4\pi R) = \pi h^2 / (\mu_0 \cdot c^2 \cdot m_e \cdot e^2) = \epsilon_0 \cdot h^2 / (\pi \cdot m_e \cdot e^2) = 0,529\ 177\ 06\ (44) \times 10^{-10} \text{ м}; S = 0,000082 \%$$

29. Радиус электрона классический

$$r_0 = \alpha^2 / (4\pi R \infty) = \mu_0 \cdot e^2 / (4\pi \cdot m_e) = e^2 / (4\pi \cdot \epsilon_0 \cdot m_e \cdot c^2) = \alpha h / (2\pi m_e \cdot c) = 2,817\ 938\ 0\ (70) \cdot 10^{-15} \text{ м}; S = 0,00025 \%$$

30. Скорость света в вакууме
 $c = 299\,792\,458\ (1,2)\ \text{м/с}; S = 0,0000004\ \%$.
31. Ускорение свободного падения стандартное
 $g = 9,806\,65\ \text{м/с}^2$.
32. Число Авогадро
 $N_A = 6,022\,045\ (11) \cdot 10^{23}\ \text{моль}^{-1}; S = 0,00051\ \%$.
33. Энергия покоя нейтрона
 $m_n \cdot c^2 = 939,573\,1\ (27)\ \text{МэВ}; S = 0,00028\ \%$.
34. Энергия покоя протона
 $m_p \cdot c^2 = 938,279\,6\ (27)\ \text{МэВ}; S = 0,00028\ \%$.
35. Энергия покоя электрона
 $m_e \cdot c^2 = 0,511\,003\,4\ (14)\ \text{МэВ}; S = 0,00028\ \%$.
36. Масса покоя мюона
 $m_\mu = 1,883\,566\ (11) \cdot 10^{-8}\ \text{кг}; S = 0,00056\ \%$.
 $m_\mu = 0,113\,429\,20\ (26)\ \text{а. е. м.}; S = 0,00023\ \%$.
37. Магнитный момент мюона
 $\mu_\mu = 4,490\,474\ (18) \cdot 10^{-26}\ \text{А} \cdot \text{м}^2\ (\text{Дж/Тл}); S = 0,00039\ \%$.
 $\mu_\mu \mu_p = 3,183\,340\,2\ (72); S = 0,00023\ \%$.
38. g -фактор свободного электрона
 $g_e = 2\ (\mu_e/\mu_p) = 2 \cdot 1,001\,159\,656\,7\ (35); S = 0,00000035\ \%$.
39. g -фактор свободного мюона
 $g_\mu = 2\ 1,001\,166\,16\ (31); S = 0,000031\ \%$.
40. Гиромагнитное отношение протона
 $\nu_p = 2,675\,198\,7\ (75) \cdot 10^8\ \text{рад}\ (\text{с} \cdot \text{Тл})\ [\text{Гц/Тл}]; S = 0,00028\ \%$.
41. Отношение Джозефсона
 $2e/h = 4,835\,939\ (13) \cdot 10^{14}\ \text{Гц/В}; S = 0,00026\ \%$.
42. Отношение массы протона к массе электрона
 $m_p/m_e = 1836,15152\ (70); S = 0,000038\ \%$.
43. Отношение массы мюона к массе электрона
 $m_\mu/m_e = 206,76865\ (47); S = 0,00023\ \%$.
44. Постоянная диамагнитного экранирования (H_2O , сферический образец)
 $1 + \sigma(\text{H}_2\text{O}) = 1,000025637\ (67); S = 0,0000067\ \%$.
45. Магнитный момент протона в ядерных магнетонах (H_2O , сферический образец, без поправки на диамагнетизм)
 $\mu'/\mu_N = 2,7927740\ (11); S = 0,000038\ \%$.
46. Гиромагнитное отношение протона (H_2O , сферический образец, без поправки на диамагнетизм)
 $\gamma_p' = 2,6751301\ (75) \cdot 10^8\ \text{рад}/(\text{с} \cdot \text{Тл}); S = 0,00028\ \%$.

**ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ
НА ЕДИНИЦЫ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН, ТЕРМИНЫ
И ОПРЕДЕЛЕНИЯ В ОБЛАСТИ МЕТРОЛОГИИ**

Основные действующие НТД на единицы физических величин

1. ГОСТ 8.417—81 (СТ СЭВ 1052—78). ГСИ. Единицы физических величин.
2. РД 50—160—79. Методические указания. Внедрение и применение ГОСТ 8.417—81 „ГСИ. Единицы физических величин“.
3. МИ 975—86. Методические указания. ГСИ. Программы мероприятий организаций и предприятий по внедрению ГОСТ 8.417—81. Порядок разработки и реализации.
4. МИ 221—85. Методические указания. ГСИ. Методика внедрения ГОСТ 8.417—81 „ГСИ. Единицы физических величин“ в областях измерений давления, силы и тепловых величин.
5. РД 50—454—84. Методические указания. Внедрение и применение ГОСТ 8.417—81 в области ионизирующих излучений.

*Действующие НТД на термины и определения
в области метрологии, буквенные обозначения величин*

1. ГОСТ 8.157—85. ГСИ. Шкалы температурные практические.
2. ГОСТ 1494—77 (СТ СЭВ 3231—81). Электротехника. Буквенные обозначения основных величин.
3. ГОСТ 2999—75 (СТ СЭВ 470—77). Металлы и сплавы. Метод измерения твердости по Бринеллю.
4. ГОСТ 6249—52. Шкала для определения силы землетрясения в пределах от 6 до 9 баллов.
5. ГОСТ 19880—74. Электротехника. Основные понятия. Термины и определения.
6. ГОСТ 7427—76. Геометрическая оптика. Термины, определения и буквенные обозначения.
7. ГОСТ 7601—78. Физическая оптика. Термины, буквенные обозначения и определения основных величин.
8. ГОСТ 9012—59 (СТ СЭВ 468—77). Металлы. Методы испытаний. Измерение твердости по Бринеллю.
9. ГОСТ 9013—59 (СТ СЭВ 463—77). Металлы. Методы испытаний. Измерение твердости по Роквеллу.
10. ГОСТ 9450—76. Измерение микротвердости вдавливанием алмазных наконечников.
11. ГОСТ 13088—67. Калориметрия. Термины, буквенные обозначения.
12. ГОСТ 15484—81. Ионизирующие излучения и их измерения. Термины и определения.
13. ГОСТ 15855—77. Измерение времени и частоты. Термины и определения.
14. ГОСТ 16263—70. ГСИ. Метрология. Термины и определения.
15. ГОСТ 21318—75. Измерение микротвердости царапанием алмазным наконечником.
16. ГОСТ 23199—78. Газодинамика. Буквенные обозначения основных величин.
17. ГОСТ 24347—80 (СТ СЭВ 1927—79). Вибрация. Обозначения и единицы величин.
18. СН 528—80. Перечень единиц физических величин, подлежащих применению в строительстве. — М.: Стройиздат, 1981.
19. ГСССД 1—87. Фундаментальные физические константы.
20. ГОСТ 263—75. Резина. Метод определения твердости по Шору А.

21. ГОСТ 20403—75. Резина. Метод определения твердости в международных единицах (от 30 до 100 IRHD).

22. ГОСТ 8,064—79. ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений твердости по шкалам Роквелла и Супер-Роквелла.

*НТД на единицы физических величин, действовавшие до введения
ГОСТ 8,417—81 (СТ СЭВ 1052—78)*

1. ОСТ 169. Абсолютная система механических единиц (МТС). (1927—33).
2. ОСТ 516. Метрические меры. (1929—33*).
3. ОСТ 515. Международные электрические единицы. (1929—56).
4. ОСТ ВКС 5859. Метрические меры. (1933—55).
5. ОСТ ВКС 6052. Механические единицы. (1933—55).
6. ОСТ ВКС 6053. Системы механических единиц. (1933—55).
7. ОСТ ВКС 5010. Единицы давления, которые должны применяться при пользовании измерителями давления. (1932, фактически внедрен не был).
8. ОСТ ВКС 5037. Единицы частоты. (1932—55).
9. ОСТ ВКС 7132. Единицы времени. (1934—55).
10. ОСТ ВКС 7242. Единицы в области акустики. (1934—58).
11. ОСТ ВКС 6252. Тепловые единицы. (1933—57).
12. ОСТ ВКС 5578. Абсолютные магнитные единицы электромагнитной системы CGS (1933—56).
13. ОСТ ВКС 4891. Световые единицы (1932—56).
14. ОСТ ВКС 5159. Единицы радия (1932—34).
15. ОСТ ВКС 7623. Единицы рентгеновского излучения (1934—58).
16. ОСТ ВКС 7159. Единицы радиоактивности (1934—58).
17. Положение об электрических и магнитных единицах 1948 г. (1948—56).
18. Положение о световых единицах 1948 г. (1948—56).
19. ГОСТ 7664—55. Механические единицы. (1955—61).
20. ГОСТ 7663—55. Образование кратных и дольных единиц. Сокращенные обозначения единиц измерения. (1955—80).
21. ГОСТ 8849—58. Акустические единицы. (1958—80).
22. ГОСТ 8550—57. Тепловые единицы. (1957—61).
23. ГОСТ 8033—56. Электрические и магнитные единицы. (1950—80).
24. ГОСТ 7932—56. Световые единицы. (1956—80).
25. ГОСТ 8848—58. Единицы рентгеновского и гамма-излучения и радиоактивности. (1958—63).
26. ГОСТ 7664—61. Механические единицы. (1961—80).
27. ГОСТ 9867—61. Международная система единиц. (1961—80).
28. ГОСТ 8550—61. Тепловые единицы. (1961—80).
29. ГОСТ 8848—63. Единицы радиоактивности и ионизирующих излучений. (1963—80).

*В скобках указано время действия стандартов.