

Д. Н. Цивинский

**СЛОВАРЬ-СПРАВОЧНИК
ПО СИСТЕМАМ ЕДИНИЦ
ИЗМЕРЕНИЙ**

Учебное пособие

Самара 2013



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Д.Н. Цивинский

СЛОВАРЬ-СПРАВОЧНИК
ПО
СИСТЕМАМ ЕДИНИЦ ИЗМЕРЕНИЙ

учебное пособие

Допущено Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по нефтегазовому образованию в качестве учебного пособия для подготовки бакалавров и магистров по направлению 553600 «Нефтегазовое дело» и для подготовки дипломированных специалистов по направлению 650700 «Нефтегазовое дело»

Самара 2013

Печатается по решению Учебно-методического объединения
вузов Российской Федерации по нефтегазовому образованию

УДК 53+53.08+532.5+536.2+660.21.3+536
Ц57

Цивинский Д.Н.

Ц57 Словарь-справочник по системам единиц измерений: Учебное пособие/Д.Н.Цивинский.- 3-е изд., перераб. и доп.- Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2013.- 200 с: ил.

ISBN 978-5-7964-1649-5

Описано около 350 единиц измерений физических величин, используемых при описании явлений переноса количества движения, энергии и массы, приставки к единицам измерений. Дана краткая характеристика наиболее распространённых систем единиц измерения и история их создания. Приведены соотношения между системными и внесистемными единицами.

Описаны почти все русские меры, исключены определения терминов, используемых при описании явлений переноса и термодинамики. Для большинства терминов и понятий приведено их этимологическое происхождение. При цитировании словаря В.И. Даля произведены купюры. Рассмотрены также термины, понятия и категории, имеющие общенаучное и философское значение. Всего представлено более 500 словарных статей.

Предназначено для самостоятельной работы студентов, а также может быть полезно аспирантам и инженерам.

УДК 53+53.08+532.5+536.2+660.21.3+536
Ц57

Рецензенты: директор института нефтегазовых и химических технологий СамГТУ,
д.т.н., профессор, Л.Г.Григорян.
Заведующий отделом бурения института "Гипровостокнефть",
к.т.н., В.К.Давыдов

ISBN 978-5-7964-1649-5

@ Д.Н.Цивинский, 2013.
@ Самарский государственный
технический университет, 2013.

"Верно определяйте слова, и вы освободите мир от половины недоразумений" (*Рене Декарт*; 1596-1650).

Определения терминов, понятий и категорий расположены в алфавитном порядке. Термины, понятия и категории имеют отдельные статьи с этимологическим происхождением, толкованием и достаточно подробным описанием. При первом употреблении их в тексте любой статьи они выделены курсивом. *Термин* (как, впрочем, и любое слово человеческое) подобен точке на границе, условно разделяющей мир постигнутый и непознанный. Поэтому иногда термин нас **подводит**: с одной стороны **ведёт** к проблеме или новой области знания, а с другой – пугает, **уводит** прочь. О том, что термин нас **подвёл**, мы узнаём лишь *post factum...*

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ

Условное обозначение	Единица измерения	Величина (физическая величина)
A	Дж	Работа
a	м/с^2	Ускорение
α	$\text{м}^2/\text{с}$	Коэффициент температуропроводности
\bar{c}	кг/м^3	Концентрация объёмная массовая
c	моль/м^3	Концентрация объёмная мольная
c_p	$\text{Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$	Удельная теплоёмкость
D	$\text{м}^2/\text{с}$	Коэффициент молекулярной диффузии
F	Н	Сила, нагрузка
F	Дж	Энергия Гельмгольца, свободная энергия
	Дж/моль	Удельная мольная свободная энергия
	Дж/кг	Удельная массовая свободная энергия
G	Дж	Энергия Гиббса, свободная энтальпия
	Дж/моль	Удельная мольная свободная энтальпия
	Дж/кг	Удельная массовая свободная энтальпия
G	кг/с	Массовый расход
g	м/с^2	Ускорение силы тяжести
g	$\text{кг}/(\text{м}^2\cdot\text{с})$	Удельный массовый поток вещества
H	Дж/кг	Энтальпия, теплосодержание
i		Номер наблюдения (эксперимента)
K	м^2	Коэффициент проницаемости
k	$\text{м}^3\cdot\text{с}/\text{кг}$	Коэффициент фильтрации
L	м	Определяющий линейный размер
l	м	Длина, линейный размер
M	кг/моль	Молярная масса
m	кг	Масса вещества
N	Вт	Мощность
N_j	Моль	Количество вещества, число частиц, число структурных элементов
n		Размерность массива данных
P	Н	Вес тела, сила тяжести

Условное обозначение	Единицы измерения	Величина (физическая величина)
P	кг·м/с	Импульс
<i>p</i>	Па	Давление
Δp	Па	Гидравлическое сопротивление
<i>Q</i>	Дж, Вт	Количество теплоты, расход теплоты
<i>q</i>	Дж/(м ² ·с)	Удельный поток теплоты
<i>R, r</i>	м	Радиус
<i>R</i>	Дж/моль·К	Универсальная газовая постоянная
<i>r</i>	Дж/кг	Теплота парообразования
<i>r</i>	м	Радиус
<i>S</i>	м ²	Площадь
<i>S</i>	Дж/К	Энтропия
	Дж/моль·К	Удельная мольная энтропия
	Дж/кг·К	Удельная массовая энтропия
<i>T, t</i>	К, °С	Температура
<i>U</i>	Дж	Внутренняя энергия
<i>V</i>	м ³	Объём
<i>v</i>	м ³ /с	Объёмный расход
<i>v_i</i>		Объёмная доля <i>i</i> -того компонента
<i>w</i>	м/с	Линейная скорость
\bar{x}_i		Массовая доля <i>i</i> -того компонента в жидкой фазе
x_i		Мольная доля <i>i</i> -того компонента в жидкой фазе
x^*_i		Равновесная мольная доля <i>i</i> -того компонента в жидкой фазе
\bar{y}_i		Массовая доля <i>i</i> -того компонента в газовой фазе
<i>y_i</i>		Мольная доля <i>i</i> -того компонента в газовой фазе
y^*_i		Равновесная мольная доля <i>i</i> -того компонента в газовой фазе

Условное обозначение	Единицы измерения	Величина (физическая величина)
γ		Деформация
γ	Н/м^3	Удельный вес
Δ		Интервал варьирования переменных
δ		Малая величина (конечная)
ΔH	Дж/кг	Тепловой эффект фазовых переходов
ε		Малое число
ε_{dv}	$\text{Дж/м}^3 \cdot \text{с}$	Энергия диссипации
η	$\text{Па} \cdot \text{с}$	Коэффициент пластической вязкости
λ		Коэффициент гидравлического сопротивления
λ	$\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$	Коэффициент теплопроводности
μ	$\text{Па} \cdot \text{с}$	Динамический коэффициент вязкости
ν	$\text{м}^2/\text{с}$	Кинематический коэффициент вязкости
P	м	Периметр
ρ	кг/м^3	Плотность
σ	Н/м	Поверхностное натяжение
σ	Па	Напряжение нормальное
σ_t	Па	Касательное напряжение
τ	с	Время

А

Абсолютная система единиц – система единиц, основными единицами физических величин которых являются единицы длины, массы и времени. Впервые абсолютную систему единиц ввёл К.Гаусс (*Gauss Carl Friedrich*; 1777–1855); в качестве основных он принял миллиметр, миллиграмм и секунду. Система единиц СГС и подобные ей также относятся к абсолютной системе единиц.

См. также Система единиц физических величин.

Абсолютное время см. *Время (измерение времени)*.

"АБСОЛЮТНЫЙ лат. отрешенный; о предметах духовных, невещественных: безграничный, безусловный, безотносительный, непременный, несравнимый, самостоятельный, отдельный и полный; пртвпл. *относительный, сравнительный, подчинённый, условный...*" (В.И.Даль; 1801–1872) [41].

"Абсолют – это образ, слепленный нами из всего нам известного и неизвестного, позволяющий думать, что мы имеем понятие о том, о чём понятия не имеем" (Виктор Кротов; р.1946).

Абсолютный (лат. *absolutus* – законченный, полный, доведённый до (достигший) совершенства, совершенный, неограниченный, безусловный < *absolvere* – освобождать, от *ab-* – от- и *solvere* – освобождать, избавлять) – 1. Безотносительный, беспредельный, безусловный, взятый вне связи, вне сравнения с чем-либо, свободный от каких-либо ограничений. 2. Достигший совершенства, совершенный, полный. 3. мат. Абсолютная величина (модуль) действительного числа a – неотрицательное число (обозначается $|a|$), определяемое следующим образом: если $a \geq 0$, то $|a| = a$, если $a < 0$, то $|a| = -a$. Абсолютная геометрия – геометрия, в основе которой лежат все аксиомы Евклидовой геометрии, кроме аксиомы о параллельных прямых. 4. физ. Абсолютная температура – температура по абсолютной термодинамической шкале Кельвина, в которой принята единственная реперная точка – тройная точка воды. Ей присвоено значение температуры 273,16 К (точно). Точка таяния льда лежит на 0,01° ниже тройной точки, т.е. по шкале Кельвина точка таяния льда равна 273,15 К. Один градус по абсолютной шкале равен одному градусу по стоградусной шкале Цельсия. Абсолютный нуль – ниж-

ная граница шкалы Кельвина, равная $-273,15^{\circ}\text{C}$. Абсолютная влажность – влагосодержание единицы объёма воздуха, $\text{кг}/\text{м}^3$. 5. геод. Абсолютная высота – высота точки земной поверхности над уровнем моря. 6. фил. Абсолютная истина – истина, которая тождественна своему предмету и поэтому не может быть опровергнута при дальнейшем развитии познания. "Кто желает абсолютного совершенства, тот желает большого зла" (Жан Батист Антуан Сюрд; 1733/34?–1817).

Абстракция (< лат. abstractus – отвлечённый, < abstrahere – отвлекать, < ab- – от- и trahere – тянуть; лат. abstraho – исключать, освобождать) – 1. Процесс мысленного исключения множества свойств исследуемого конкретного объекта с целью выделения определённых свойств, характеризующих объект в требуемом аспекте. 2. Отвлечённое понятие, образуемое в результате исключения в процессе познания несущественных сторон исследуемого объекта или явления с целью выделения свойств, раскрывающих его сущность.

Авогадро постоянная, $[N_A]$ – число структурных элементов, содержащихся в единице количества вещества (в одном моле). Структурные элементы могут быть атомами, молекулами, ионами, электронами и др. частицами, в т.ч. условными. Названа в честь А.Авогадро, (1776–1856). На 1980 г. $N_A = (6,022045 \pm 0,000031) \cdot 10^{23}$. Постоянная Авогадро – одна из фундаментальных физических констант, существенная для определения многих других физических констант. Известно более 20 независимых методов определения постоянной Авогадро. [3, 4, 10, 14, 29, 31].

См. также Газовая постоянная, Молекулярная масса.

Агрегатные состояния вещества (< лат. ag-grego – нагромождать, накапливать; лат. grego – собирать в стадо, в кучу, в стаю) – состояния одного и того же вещества, переходы между которыми сопровождаются скачкообразными изменениями физических характеристик – плотности, вязкости, энергии Гельмгольца, энтропии и др. Почти все низкомолекулярные вещества могут существовать в трёх агрегатных состояниях – твёрдом, жидком и газообразном. Например, вода при нормальных условиях – температуре $0^{\circ}\text{C} = 273,15\text{ К}$ и давлении 760 мм рт.ст. = 101325 Па кристаллизуется в лёд, а при $100^{\circ}\text{C} = 373,15\text{ К}$ и давлении 760 мм рт.ст. кипит и превращается в пар.

Агрегатные состояния вещества зависят от физических условий, главным образом – от температуры и давления. Переход из одного агрегатного состояния в другое сопровождается скачкообразным измене-

нием межмолекулярных расстояний и межмолекулярных взаимодействий. В газах межмолекулярные расстояния велики, молекулы движутся достаточно свободно, почти не взаимодействуют друг с другом и заполняют весь предоставленный им объём. В конденсированных средах – жидкостях и твёрдых телах – расстояния между молекулами (атомами) значительно меньше, определяются некоторыми *соотношениями сил* притяжения и отталкивания. Это приводит к *сохранению* жидкостями и твёрдыми телами своего объёма. *Определяющей величиной* является отношение $\epsilon(T, p)$ средней потенциальной энергии взаимодействия молекул к их средней кинетической энергии. Так, для твёрдых тел $\epsilon(T, p) \gg 1$, для газов $\epsilon(T, p) \ll 1$, а для жидкостей $\epsilon(T, p) \approx 1$.

Различие в характере движения молекул (атомов) в жидкостях и твёрдых телах объясняет различие их *структуры* и *свойств*. В твёрдых телах наблюдается высокая степень упорядоченности, так называемый ближний и дальний порядок. В твёрдых телах в кристаллическом состоянии атомы совершают лишь колебания в узлах кристаллической решётки; амплитуда и частота этих колебаний определяются температурой и видом кристаллической решётки. В жидкостях степень упорядоченности значительно ниже, наблюдается только ближний порядок. Молекулы (атомы) жидкости совершают колебания около условного положения равновесия и частые перескоки из одного положения в другое. Последние и обуславливают подвижность жидкостей и их текучесть. Интенсивность колебаний и перескоков зависит от температуры жидкости; молекулы (атомы), находящиеся в *поверхностном* слое и имеющие кинетическую энергию, позволяющую им преодолеть *поверхностное натяжение*, переходят в паровую фазу. При *нагревании* жидкости до температуры, превышающей *критическую*, граница раздела фаз между жидкостью и паром исчезает, и вещество переходит в состояние *газа*. При очень высоких температурах газ переходит в состояние плазмы, представляющей заряженные частицы (ионы, электроны), взаимодействующие между собой на больших расстояниях.

Изменения в структурированности вещества могут происходить не только скачком, но и *непрерывно*. Такие вещества, как аморфные твёрдые тела, вещества, имеющие несколько кристаллических модификаций, жидкие кристаллы, некоторые полимеры и др., указывают на некоторую условность *классификации* по агрегатному состоянию. Поэтому в современной физике и технологии пользуются более широким *понятием фазы* и

фазового перехода. *Единица измерения теплоты перехода* из одного агрегатного состояния в другое Дж/кг; J/kg.

Актуальная бесконечность (< *позднелат.* actualis - фактически существующий, настоящий < *лат.* activus - действенный, практический) - принятое в математике понятие о бесконечной совокупности каких-либо объектов, построение которой завершено и объекты которой представлены одновременно в виде завершённого, сформировавшегося, т.е. актуально существующего множества. Примером множества, имеющего "актуальный" характер, является множество действительных чисел, заключённых между 0 и 1. Данное множество является бесконечным, несмотря на то, что оно имеет "начало" (ноль) и "конец" (наибольшее число - единица), и в то же время подразумевается, что все действительные числа на этом отрезке даны нам одновременно. Это множество бесконечно в том смысле, что процесс пересчёта его элементов не имеет конца, но оно актуально, т.к. все действительные числа на отрезке [0, 1] мыслятся данными одновременно. Актуальная бесконечность возникает в результате мысленного отвлечения от этой незавершённости, т.е. в результате применения абстракции актуальной бесконечности.

См. также *БЕЗКОНЕЧНЫЙ, Потенциальная бесконечность.*

Английская термическая (паровая) единица см. *Британская тепловая единица.* ° °

Ангстрем [А, Å] - внесистемная единица длины, равная 10^{-10} м, была предложена в 1868 г. шведским учёным А.И. Ангстремом (A. J. Angstrom; 1814-1874). [10].

"АНКЕРОК м. *анкер* голнд. бочёнок; сплюснутый бочёнок, по привозу заморских вин; мера не одна, но около трёх вёдер. *Анкерковая мера. Анкерочное вино...*" (В.И. Даль; 1801-1872) [41].

См. также Приложение 2.

"Ансырь м. стар. вес, сперва в $1\frac{1}{3}$ фунта, а потом в 1 фунт." (В.И. Даль; 1801-1872) [42]. См. также Приложение 2.

Ансырь (русский фунт) - старинная русская мера веса. В XVI в. 1 ансырь = 128 золотников (546 г). Позднее 1 ансырь = 96 золотников (409,51 г). В XVIII в. ансырь выходит из употребления. [10].

Анти... (*греч.* *αντι* (в сложных словах) - противное действие, замена одного другим, взаимность, подобие) - приставка, обозначающая противоположность, противоречие, враждебность чему-либо, направленность против чего-либо, например, антисимметричное отношение.

Ар (< франц. are < лат. area - площадь, поверхность, сельскохозяйственное угодье, грядка, клумба. - И. Х. Дворецкий; 1894-1979) - внесистемная единица площади поверхности земли. Ар был введён в качестве единицы площади *метрической системы мер*. $1 \text{ ар} = 100 \text{ м}^2 = 10^{-2} \text{ га}$. [10]. См. также Приложение 2.

"Аршин м. татр. погонная мера, четыре *четверти* (пяди), по четыре *вершка* (верха пальца); треть сажени; длина всей руки от плеча; вольный шаг человека; $2\frac{1}{3}$ русск. или англ. фута; 0,711 метра..." (В. И. Даль, 1801-1872) [42]. См. также Приложение 2.

Аршин (< тюрк. заимств.: ср. тур., тат., кыпч., тел., бараб. arsyn "аршин". - М. Фасмер; 1886-1962. [55]) - старая русская мера длины введённая вместо локтя в обиход при И. Грозном около 1550 г. Аршин иногда называли "локоть большой". В XVI-XVII вв. аршин был равен 72 см (27 англ. дюймов) и делился на четыре четверти. В XVIII - нач. XX вв. 1 аршин = 28 дюймов = 16 вершков = 71,120 см = 0,7112 м. В 1889 г. аршин был узаконен в качестве основной русской меры длины вместо сажени. См. также Приложение 2.

Атмосфера (< греч. *ατμός* - пар, испарение и *βαίρα* - шар, мяч. - А. Д. Вейсман; 1834-1913) - внесистемная единица давления. Различают атмосферу *абсолютную*, *избыточную* (манометрическую), *техническую* и *физическую (нормальную)*. Атмосфера абсолютная [ата] - абсолютное (полное) давление в жидкости, паре или газе. Атмосфера избыточная (манометрическая) [ати] - давление, превышающее атмосферное давление, равно разности давления абсолютного и атмосферного, $p_{изб} = p_{абс} - p_{атм}$. Атмосферное давление, $p_{атм}$, - величина переменная. Атмосфера техническая [ат; at] - давление, вызываемое *силой* в 1 кг, равномерно распределённой по *нормальной* к ней плоской поверхности площадью 1 см². Атмосфера физическая (нормальная, *природная*) [атм, atm] - давление ртутного столба высотой 760 мм на его горизонтальное основание при *плотности* ртути 13,59504 г/см³ и при *ускорении* свободного падения 980,665 см/с². Ртутный барометр изобрёл Э. Торричелли (*Torricelli Evangelista*; 1608-1647).

Соотношения: 1 атм = 760 мм рт. ст. = 10332 мм вод. ст. = 101325 Па = 10332 кгс/м² = 1,0332 кгс/см² = 1,0332 ат; 1 ат = 1 кгс/см² = 10000 кгс/м² = 98066,5 Па = 10000 мм вод. ст. = 735 мм рт. ст. = 0,967 атм; 1 ат = 14,223 lbs./sq.in. [3, 4, 10, 18, 31].

См. также *Бар*, *Дюйм водяного столба*, *Дюйм ртутного столба*, *Килограмм-сила на квадратный сантиметр*, *Миллиметр водяного столба*, *Миллиметр ртутного столба*, *Напряжение*, *Паскаль*, *Техническая атмосфера*, *Фут водяного столба*.

Атомная масса относительная - безразмерная физическая величина, характеризующая массу атома вещества относительно эталонного вещества. Обозначение " A_r ". До 1961 г. эталонным веществом был изотоп кислорода ^{16}O , после - изотоп углерода ^{12}C . Таким образом, атомная масса равна отношению массы атома естественного изотопического состава к $1/12$ массы атома углерода ^{12}C . Умножение атомной массы на $1,6607 \cdot 10^{-24}$ г даёт среднюю массу атома в граммах. [3, 4, 10, 18].

Атомная секунда см. Секунда

Атомное время см. Время (измерение времени).

Атомный вес - устаревшее название относительной атомной массы.

Атто... (< дат. atten - восемнадцать), [a; a] - приставка для образования наименования наименьшей десятичной дольной единицы физической величины, соответствующая множителю 10^{-18} . Например, 1 ас (аттосекунда) = 10^{-18} с. [3, 4, 10, 12, 31].

См. также Приставки десятичные.

Б

Бар (< греч. βαροϋ - тяжесть, груз, вес. - А. Д. Вейсман; 1834 - 1913), [бар; bar] - внесистемная единица давления и механического напряжения. 1 бар равен силе 10^6 дин, действующей на площадь 1 см^2 . Ранее баром называли единицу давления в СГС системе единиц, равную 1 дин/см^2 . Соотношения: 1 бар = 10^6 дин = 10^5 Па = 0,986923 атм = 1,01972 ат = $1,01972 \text{ кгс/см}^2$ = 750,06 мм рт. ст. [3, 4, 10, 31].

См. также Атмосфера, Дюйм водяного столба, Дюйм ртутного столба, Килограмм-сила на квадратный сантиметр, Миллиметр водяного столба, Миллиметр ртутного столба, Напряжение, Паскаль, Техническая атмосфера, Фут водяного столба.

Баррель (англ. barrel - 1) бочка, бочонок; 2) баррель (мера жидкости: англ. = 163,65 л, амер. = 119 л, для нефти = 159 л; мера веса ≈ 89 кг). - В. К. Мюллер [82]) - внесистемная единица объёма. 1 баррель нефтяной США = $0,158988 \text{ м}^3$; 1 баррель сухой США = $0,115628 \text{ м}^3$; 1 баррель для спиртных напитков США = $0,11923695 \text{ м}^3$; 1 баррель британский = $0,1817 \text{ м}^3$; 1 баррель сухой британский = $0,16365 \text{ м}^3$ [10].

"БЕЗКОНЕЧНЫЙ, беспредельный, безграничный, безрубежный, неизмеримый, нескончаемый, вечный по времени или пространству... || Чрезмерно великий, по размерам своим, необычайно большой или продолжительный... Безконечная величина матем. несоизмеримая ни с какою ве-

личной; не выражаемая никакою цифрою, числом. Сравнительно с бесконечно великою, всякая данная величина ничтожна, а бесконечно малая, перед всякою данною, сама ничтожна... **Бесконечность** ж. состояние, свойство бесконечнаго. || В матем. *положительная и отрицательная бесконечность, бесконечно великое и бесконечно малое число*" (В.И. Даль; 1801-1872) [41].

См. также *Бесконечность*.

Безмен - русская мера веса, имевшая ограниченное применение в XV-XVII вв. 1 б = 2,5 фунта = 1,022 кг. Безменом также называли разновидность весов. [10].

Безразмерная физическая величина - величина, в размерности которой все показатели степени при обобщённых символах основных физических величин равны нулю. Например, все относительные физические величины (массовая доля, мольная доля, объёмная доля, относительная плотность, относительная электрическая и магнитная проницаемость, КПД и др.), параметрические величины, кодированные переменные в задачах планирования эксперимента, критерии подобия, нормированные переменные, приведённые переменные, стандартизованные случайные величины, статистические критерии и др.

См. также *Размерная физическая величина, Размерность физической величины*.

"БЕРКОВЕЦ м. десять пудов, стар. берковск, берковеск..." (В.И. Даль; 1801-1872) [41]. См. также Приложение 2.

"Бесконечное - истинная сущность конечного, подлинное конечное" (Людвиг Фейербах; 1804-1872).

Бесконечность (мат.) - понятие, возникающее в различных разделах математики в основном как противопоставление понятию конечного. Понятие бесконечности используется в аналитических и геометрических теориях для обозначения "несобственных" или "бесконечно удалённых" элементов, в теории множеств и математической логике при изучении "бесконечных множеств" и в других разделах математики. В математическом анализе одним из основных является представление о бесконечно малых и бесконечно больших переменных величинах, причём бесконечное рассматривается в неразрывной связи с конечным: реальный смысл имеет только разложение конечных величин на **неограниченно возрастающее** число **неограниченно убывающих** слагаемых. Мало толку от

попытки подсчёта количества точек на небольшом отрезке любой линии (парадокс: в конечном элементе – бесконечное число точек!). Дело в том, что практический интерес представляет не бесконечно малая величина сама по себе, а те случаи, в которых рассмотрение бесконечно малых величин приводит к величинам конечным. Так, отношения бесконечно малых величин, лежащие в основе определения производной, приводят к вполне конечным значениям тангенса угла наклона касательной; сумма бесконечно большого числа бесконечно малых (площадок) приводит к конечному значению интеграла (*площади* под кривой).

Аналогичный характер имеет пополнение системы действительных чисел двумя несобственными числами $+\infty$ и $-\infty$, соответствующее многим требованиям математического анализа. Важно понимать, что, по существу, бесконечность не делится на части.

Бесконечность (*фил.*) – философская категория, характеризующая неисчерпаемость *материи* и *форм* движения, многообразие предметов и *явлений* материального мира, форм и тенденций его развития. Бесконечность как категория – продукт интеллектуальной деятельности человека, пытающегося познать себя и своё место в мире. Человек обречён жить в окружении бесконечности, поскольку бесконечность есть неотъемлемая часть нашего четырёхмерного пространства-времени.

Категория "бесконечность" зародилась более двух тысяч лет назад в процессе развития нашей цивилизации. Платон (*Πλάτων*; 428 или 427 до Р.Х. – 348 или 347 до Р.Х.) утверждал, что бесконечность существует только потенциально, а не реально, не актуально. Он представлял бесконечность как нечто в движении, которое "становится всегда иным и иным". Аристотель (*Ἀριστοτέλης*; 384–322 до Р.Х.) признавал потенциальную бесконечность, но его интересовала не *абстрактная* безграничность, а та величина, которую можно познать чувствами. Столетия спустя Джордано Бруно (1548–1600) рассматривал бесконечность неподвижной и актуально существующей. Глубокий философский анализ проблемы бесконечности принадлежит Г.Гегелю (*Hegel Georg Wilhelm Friedrich*; 1770–1831), который различал истинную (*качественную*) и "дурную" бесконечность (как безграничное увеличение количества) и связывал бесконечность с развитием. Блез Паскаль (*Pascal Blaise*; 1623–1662) утверждал, что мир есть "бесконечная сфера, центр которой везде, а окружность нигде".

Бесконечность, как и *вечность*, кажется трансцендентной, непознаваемой категорией. Так, Р.Декарт (*Descartes Rene*; 1596–1650) ка-

тегорически отказывался вступать в спор о бесконечности, считая свой разум, да и любой другой конечный ум, недостаточным для понимания бесконечности как божественной сути. К этой категории обращались не только учёные, но и писатели, и поэты, и художники. "Рассказ в рассказе", "картина в картине", "сны во снах" – это всё аллегории бесконечности. Или ещё – бесконечность зеркальных повторов, бесконечность узоров в калейдоскопе при постоянстве бытия стёкол. Математик и философ П. Д. Успенский в одной из своих книг написал: "В самом деле, что такое бесконечность, как её рисует себе обыкновенный ум? Это пропасть, бездна, куда падает наш ум, поднявшись на высоту, на которой он не может удержаться".

"БОЧКА твр., бокура ж. (от бочковатый, бок) вязаная, обручная деревянная посуда, состоящая из *ладов* или *клёпок*, двух *дон*, *врезанных в уторы*, м. *обручей*; в просверленную дыру вставляют кран (*верток*) или затыкают её *гвоздем*; а в водовозной бочке прорезывают ещё *налив*. *Мерная* или *сороковая* бочка, в сорок вёдер; *олон. бочка хлеба*, две четверти. *Рижская бочка: винная*, $12\frac{5}{8}$ вёдер; *пивная*, 10 вёдер. *Бочка смолы*, 8–9 пудов. *Польская бочка*, 8 вёдер и (почти) 14 чарок. *Бочка пороху*, 10 пуд..." (В. И. Даль; 1801–1872) [41].

См. также Приложение 2.

Бочка (мерник) – русская мера объёма. Бочки различались по назначению и по объёму: для воды, для вина, для пива, для пороха и пр. Единого эталона не было. Например, мерная или сороковая бочка имела объём 40 вёдер = 400 *штофов* = 491,98 дм³ (33 *фунта* воды). Бочка хлеба вмещала 2 четверти зерна. [10].

См. БОЧКА. См. также Приложение 2.

Британская система единиц с переводом всех британских единиц в систему СИ см. [43].

Британская тепловая единица (British thermal unit), [Btu] – единица количества теплоты, термодинамического потенциала, теплоты фазового превращения в британской системе единиц. Значение единицы зависит от выбора *начальной температуры* и *температурного интервала*. Принято 1 Btu определять как количество теплоты, необходимое для *нагревания 1 фунта* воды от 32 до 33° F. Соотношения: 1 Btu=1055,06 Дж=251,997 кал=0,293072 Вт·ч.

Подробнее см. [10, 43].

"БУТЫЛКА ж. фрнц. узкогорлый стеклянный сосуд, в коем держаться и подаются виноградные вина; по наружному виду и по вместимости, раз-

личают: *столовые или простые бутылки; рейнские, шампанские, мадерные, круглые или раздутые, для сладких вин; портерные, с круглым оплечьем ипр. Мерная бутылка содержит полштофа, или 16 бут. на ведро; торговых бутылок в ведре 20. Плоская бутылка называется флягою...* **Бутыль** ж. большой, округлый, стеклянный сосуд, узкогорлый, вмещающий полведра, ведро и более..." (В.И.Даль; 1801-1872) [41].

См. также Приложение 2.

В

Ватт, [Вт; W] - единица мощности в СИ. Единица названа в честь английского изобретателя Дж.Ватта (*J.Watt*; 1736-1819). Применяется для обозначения количества механической, электрической, тепловой, волновой энергии, энергии фазовых превращений и химических процессов, энергии ионизирующего излучения и др., совершаемой (трансформируемой, выделяющейся, поглощающейся) в единицу времени. Размерность мощности:

$$\dim N=L^2MT^{-3}. \quad (B-1)$$

Соотношения: 1 Вт = 0,1019 кгс·м/с = 0,8598 ккал/ч = 0,7375 lbf·ft/s = 0,00136 л.с. = 0,00134 hp. [3, 4, 10, 43].

См. также *Килограмм-сила метр в секунду, Лошадиная сила.*

Ватт на метр в квадрате-кельвин, [Вт/(м²·К); W/(м²·К)] - единица измерения коэффициентов теплоотдачи и теплопередачи в СИ. 1 Вт/(м²·К) - тепловая нагрузка в процессе теплоотдачи и теплопередачи, когда через площадку в 1 м², при средней разности температур, равной 1 К, переносится 1 Дж теплоты в секунду. Коэффициенты теплоотдачи и теплопередачи - физические величины, характеризующие интенсивность процессов теплообмена. Обозначение - "α" и "κ", соответственно. Размерности коэффициентов теплоотдачи и теплопередачи:

$$\dim \alpha, \kappa=MT^{-3}\theta^{-1}. \quad (B-2)$$

Коэффициент теплоотдачи зависит от агрегатного состояния среды и режима течения. Коэффициент теплоотдачи α для газов находится в интервале 3÷100 Вт/(м²·К), редко больше, для жидкостей 250÷10000 Вт/(м²·К) (минимальные значения соответствуют свободному течению среды - естественной конвекции). Соотношения:

$$1 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})=0,8598 \text{ ккал}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot ^\circ\text{C}).$$

$$1 \text{ ккал}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot ^\circ\text{C})=1,163 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}).$$

1 BTU/(ft²·h·deg F)=5,6 Вт/(м²·К).

1 Вт/(м²·К)=0,1786 BTU/(ft²·h·deg F). [3, 4, 18, 31].

Ватт на метр-кельвин, [Вт/(м·К); W/(м·К)] – единица теплопроводности в СИ. 1 Вт/(м·К) – теплопроводность такого вещества, через площадку в 1 м² которого, нормальную градиенту температуры, равного 1 К/м, переносится 1 Дж теплоты в секунду. Теплопроводность – физическая величина, характеризующая способность вещества пропускать сквозь себя теплоту. Обозначение – "λ". Размерность коэффициента теплопроводности:

$$\dim \lambda = LMT^{-3}\Theta^{-1}. \quad (B-3)$$

Коэффициент теплопроводности зависит от химической природы среды и ее состояния. Соотношения: 1 Вт/(м·К) = 859,8 кал/(м·ч·°С) = 0,578 BTU/(ft·h·deg F). [3, 4, 18, 31].

"ВЕДРО ср. ведёрко, ведёрочка, ведрышко, ведёрце; ведрище; деревянная обручная, а иногда и железная, кожаная посуда с ушами и дужкою или перевеслом, для носки воды и др. жидкостей. В обиходе, два ведра на коромысле должны быть в подъём женщине; казённое ведро, мера жидкостей, 30 фунт. перегонной воды; в анкерке 3 ведра, в бочке 40; в ведре 10 кружек (8 штофов) или 16 мерных бутылок. В фрнцк. гектометре 8,13 вёдер..." (В.И. Даль; 1801-1872) [41].

См. также Приложение 2.

Ведро – русская мера объёма. В XI-XII вв. ведро вмещало около 24 фунтов воды. С XV в. ведро делили на 2 полуведра, 4 четверти, 8 полчетвертей. До середины XVII в. 1 ведро = 12 кружек. Со второй половины XVII в. 1 казённое ведро = 10 кружек; 1 торговое ведро = 8 кружек. В XIX – нач. XX в. 1 ведро = 10 кружек (штофов) = 16 винных бутылок = 20 водочных (пивных) бутылок = 100 чарок = 200 шкаликов = 1,229975·10⁻² м³ = 12,29941 л (до 1967 г., см. Литр) = 40 сороковок. [10]. См. также Приложение 2.

Век [в.] – внесистемная единица времени, равная столетию.

Вектор (лат. vector – носящий, несущий) – направленный отрезок прямой, у которого один конец, например, точка А, называется началом вектора, а другой конец, например, точка В, – концом вектора; вектор, начальная точка которых может быть выбрана свободно, называется **свободными** вектором; вектор характеризуется модулем (или длиной) и направлением: от А к В. Векторы, лежащие на одной прямой или на параллельных прямых, называются **коллинеарными**. Векторы, лежащие в одной плоскости или на параллельных плоскостях, называются

компланарными. Два коллинеарных вектора называются **одинаково (противоположно) направленными**, если их концы лежат по одну сторону (по разные стороны) от прямой, соединяющей их начала или от общего начала. Два вектора называются **равными**, если они имеют равные модули и одинаково направлены.

Кроме свободных векторов в механике и физике рассматриваются векторы, которые характеризуются модулем, направлением и положением начальной точки – **точки приложения**.

Понятие "Вектор" возникло как математическая абстракция объектов, характеризующихся величиной и направлением, например, движение жидкостей, газов и твердых тел, скорость, напряженность электрического и магнитного полей. Поле скоростей потока жидкости – векторное поле, в отличие от поля температур, скалярного поля, но градиент температуры – вектор.

Термин "Вектор" около 1845 г. ввёл ирландский математик и астроном У. Гамильтон (*Hamilton William Rowan*; 1805–1865). [12, 13, 15]

Величина физическая – характеристика физических тел (системы тел), процессов, явлений материального мира, общая для множества объектов или явлений в качественном отношении, но в отношении количества конкретная не только для каждого из них, но и для каждого элемента системы. Примерами физических величин являются различные коэффициенты (диффузии, проницаемости, фильтрации, динамической вязкости, кинематической вязкости, пластической вязкости, гидравлического сопротивления и многие др.), параметры состава (концентрации объёмная массовая, объёмная мольная, массовые и мольные доли компонентов), характеристики веществ (плотность, удельный вес и др.), параметры состояния (давление, температура, энергия Гельмгольца, энергия Гиббса, энтальпия, энтропия), параметры процесса (массовый расход, температура, давление, время, скорость и др.), геометрические характеристики (объём, длина, высота, радиус, площадь и т.п.), а также работа, ускорение, сила, масса, вес тела, ускорение силы тяжести и т.д. Физические величины могут быть размерными и безразмерными. В большинстве физические величины – числа действительные (вещественные).

В пределах системы физические величины могут изменяться и во времени, и в пространстве. Например, параметры процесса бурения – механическая скорость бурения, нагрузка на инструмент и скорость его вращения, искривление траектории, температура в забойной зоне,

расход и параметры промывочной жидкости и др. - являются одновременно физическими величинами, переменными, случайными величинами и, наконец, **величинами**. Физическая величина - понятие менее ёмкое по значению, чем величина, но более конкретное. Практически все физические величины, определяемые с помощью тех или иных измерительных приборов, являются случайными величинами.

Вес тела, сила тяжести, [Н; N] - сила, с которой тело действует вследствие тяготения к Земле на неподвижную опору (подвес), удерживающую его от свободного падения. Вес связан с массой соотношением $P=mg$, где g - ускорение свободного падения. Очевидно, что вес тела не является постоянной величиной, он изменяется в соответствии с законом всемирного тяготения И. Ньютона (*Newton Isaac*; 1643-1727), (М-1) окончательно сформулированного им в 1687 г.

См. также *Гривна*, Приложение 2.

"Верста ж. ряд, порядок, линия, прямая черта, расположение в струнку, гусем... || Что измерено, разбито на равные части; что служит мерилom, правилом, указывает как ровнять и мерять; || ныне путевая мера в 500 сажень; до Петра Вел. 700, а ещё прежде 1000, но сажени были поменьше нынешних..." (*В.И.Даль*; 1801-1872) [42].

См. также Приложение 2.

Верста (*укр.* верства, *др.-русск.* върста "возраст; пара; ровесник; мера длины". - *М. Фасмер*; 1886-1962. [55]) - одна из основных русских мер длины; её содержание изменялось со временем. В XI-XIII вв. верста была равна 750 сажням и приблизительно была равна 1140 м. В др.-русской литературе применяли также поприще в том же значении (750 сажней). Есть мнение, что поприще было равно $\frac{2}{3}$ версты. В XIV-XV вв. произошёл переход к верстам в 500 и 1000 сажней. Верста в 1000 сажней была узаконена в 1649 г., но её применяли и раньше. В XVI-XVII вв. 1 верста = 1000 сажень = 2,16 км; 1 верста = 500 сажень = 1,08 км. В XVIII в. применяют только версту в 500 сажень. В XVIII - нач. XX вв. 1 верста = 500 сажень = 1500 аршин = 3500 футов = 1,06680 км. [3, 10]. См. также Приложение 2.

Вершок - "...погонная мера, **вершок**, верх перста, по 16 на аршин, по 4 на четверть..." (*В.И.Даль*, 1801-1872) [42].

См. также Приложение 2.

Вершок ("верхняя фаланга указательного пальца" - *М. Фасмер*; 1886-1962. [55]) - русская мера длины (в конце употребления раная 4,4450 см). Вершок появился в русских мерах в XVI в. и в XVI-XVII

вв. был равен 4,5 см. В XVIII – нач. XX вв. 1 вершок = $1/16$ аршина = 4,4450 см. [10]. См. также Приложение 2.

"Бытие – это существование в Вечности, которое мы привязываем к своему разумению временем, пространством и материей." (Виктор Кротов; р.1946).

Вечность – бесконечность времени существования материального мира, обусловленная материальным единством мира, несотворимостью и неуничтожимостью материи и её атрибутов – пространства и времени. Вечность как бесконечность времени существования материи имеет количественные и качественные аспекты. В количественном отношении вечность включает в себя актуальную бесконечность последовательно сменяющихся друг друга временных интервалов бытия материальных систем (секунд, минут, ..., лет, ..., столетий, тысячелетий и т.д.). "Время – движущийся образ неподвижной вечности" (Жан-Жак Руссо; 1712–1778). В качественном отношении вечность включает в себя бесконечную последовательность качественных изменений материи, смену её состояний, форм и законов движения, неограниченное многообразие пространственно-временных структур в различных материальных системах.

В теологии и объективном идеализме вечность трактуется как атрибут Бога (Абсолютного Духа, Космического Сознания). Как бесконечное и абсолютно совершенное существо, Бог пребывает не во времени, а в Вечности. Если во времени всё возникает и всё исчезает, то в Вечности, присущей Богу, имеется абсолютное совершенство и постоянство. "Вечность есть не что иное, как отрицание всякого начала и всякого конца, не что иное, как отрицательное существование существования положительного, название чему – время." (Аврелий Августин, (Августин Блаженный), *Augustinus Sanctus*; 354–430 гг.).

См. также БЕЗКОНЕЧНЫЙ, Время (измерение времени), Время (форма бытия материи), Время человеческое, Пространство, Пространство и время.

Вещество – вид материи, обладающей массой покоя. Дело в том, что вещество состоит из так называемых элементарных частиц, масса покоя которых не равна нулю (в основном, электронов, протонов и нейтронов). В классической физике вещество и физическое поле противопоставлялись друг другу как два вида материи. При этом структура вещества рассматривалась дискретной, а структура поля – непрерыв-

ной. Идея двойственной корпускулярно-волновой природы любого объекта на микроуровне привела к разграничению вещества (понятие) и материи (категория), отождествлявшихся в науке на протяжении многих веков.

Внутренняя энергия - функция состояния термодинамической системы. В соответствии в первом начале термодинамики внутренняя энергия включает в себя все виды энергии - кинетическую энергию движения молекул, энергию межмолекулярных взаимодействий, внутримолекулярную энергию, энергию электромагнитного излучения в системе и др. Внутренняя энергия не включает в себя кинетическую энергию движения собственно системы и ту часть потенциальной энергии системы во внешних силовых полях, которая не изменяет термодинамическое состояние системы. Обозначение - U . Понятие "Внутренняя энергия" ввёл в 1851 г. англ. физик У. Томсон (Лорд Кельвин (Lord Kelvin); 1824-1907), определив изменение внутренней энергии, ΔU , физической системы в каком-либо процессе как сумму количества теплоты Q и работы A :

$$\Delta U = Q + A, \quad (B-4)$$

где Q - количество теплоты, переданное системе или отданное окружающей среде, A - работа, совершённая системой или произведённая над ней. Принято считать количество теплоты положительным, если оно передаётся системе, а работу положительной, если она производится системой над окружающей средой. Внутренняя энергия является характеристической функцией и выражается через переменные величины - энтропию, объём и числа молей компонентов - $U(S, V, n_1)$. Минимум внутренней энергии системы в процессах, происходящих при постоянных энтропии и объёме, - условие термодинамического равновесия системы. Единица измерения внутренней энергии - Дж, кал.

См. также *Термодинамические функции*.

Восьмерик см. *Осьмерик*.

"Эксперимент должен быть воспроизводимым, то есть терпеть неудачу одним и тем же способом." (Неизв.).

Воспроизводимость в теории и практике экспериментальных исследований - характеристика точности лабораторного или промышленного эксперимента, а также подтверждение результатов тех или иных наблюдений в природе и обществе другими исследователями в другое время в тех или иных условиях. В теории разработки систем единиц измерения

и в практике их использования воспроизводимость – возможность более точного воспроизведения с помощью эталонов и их оптимальное число.

Обычно воспроизводимость характеризуется *количественно* (т.е. числом, в *процентах* или *долях* единицы), но может характеризовать явление или процесс и *качественно*. Движения звёзд, планет, комет и т.д. воспроизводятся с высокой точностью. Воспроизводимость некоторых событий в природе явилась причиной возникновения так называемых народных примет.

См. также *Закон, Основная единица физической величины.*

"Время - подвижный образ вечности" (*Платон (Аристокл)*; 428 или 427 до Р.Х. - 348 или 347 до Р.Х.).

Время (измерение времени) – независимая переменная величина (фактор), характеризующая порядок смены явлений (так называемое *абсолютное время*), или функция, характеризующая продолжительность протекания того или иного процесса в зависимости от тех или иных условий (так называемое *относительное время*). Различают звёздное и солнечное, *истинное* и *среднее* время, а также местное, декретное, летнее, эфемеридное, атомное, всемирное, поясное время.

Звёздное время определяется периодом вращения Земли относительно звёзд, основная единица – звёздные сутки. Звёздное время определяется непосредственно из астрономических наблюдений и служит для согласования показаний часов-хранителей времени с астрономической системой времени. В практической жизни звёздное время неудобно, т.к. оно не согласуется со сменой дня и ночи. **Истинное** солнечное время определяется видимым суточным движением Солнца, моменты верхней и нижней кульминации которого называются соответственно истинным полднем и истинной полночью. Вследствие неравномерности движения Земли истинные солнечные сутки непостоянны по своей продолжительности, поэтому введено **среднее** солнечное время, основанное на движении так называемого среднего Солнца. Разность между средним и истинным солнечным временем называется уравнением времени и изменяется в течение года от 14 мин 22 с до 16 мин 24 с.

Множество календарей в истории нашей цивилизации обусловлено тем, что число дней в году – число иррациональное. Продолжительность года – 365 суток, 5 часов, 48 минут, 46 секунд, некоторое ко-

личество терций, кварт и т. д. Средняя продолжительность синодического месяца равна 29 дням, 12 часам, 44 минутам и 3 секундам.

Каждое место на Земле имеет собственное **местное время**, зависящее от географической долготы этого места. Среднее солнечное время на *начальном* (Гринвичском) меридиане называется **всемирным**. В 1878 году канадский инженер С. Флеминг предложил систему **поясного времени**, в соответствии с которой вся *поверхность* Земли разделена на 24 пояса, простирающихся вдоль меридианов с долготой, кратной 15° . На территории бывшего СССР поясное время было введено 1 июля 1919 г., а 16 июня 1930 г. переводом стрелок на 1 час вперёд было введено так называемое **декретное время**. До недавнего времени в России, как и во многих странах, для более рационального использования светлой части суток в летнее время часы переводятся на 1 час вперёд по отношению к поясному времени (так называемое **летнее время**). Таким образом летнее время на два часа опережало поясное время.

Вследствие движения полюсов Земли и неравномерности её вращения система астрономического счёта времени не является строго равномерной. Равномерная система счёта времени – так называемое **эфмеридное время** – контролируется наблюдениями обращения Луны вокруг Земли. В настоящее время хранение времени осуществляется с помощью кварцевых часов, которые имеют точность порядка 10^{-9} с. Эта система счёта времени называется **атомным временем**. *Секунда*, являющаяся одной из основных единиц в Международной системе единиц (СИ), равна 9 192 631 770 периодам излучения, соответствующего переходу между двумя уровнями основного состояния атома цезия-133.

В классической механике время предполагается универсальным, т.е. одинаковым во всех *системах отсчёта* и не зависящим от движения одной системы отсчёта относительно другой. Оно рассматривается как непрерывно изменяющаяся величина. Время – **не явление и не процесс**. За *единицу времени* принимается одна секунда, равная $1/(24 \cdot 3600)$ средних солнечных суток (точнее, $1 \text{ с} = 1/31556925,9747$ тропического года, т.е. времени между двумя последовательными прохождениями Солнца через одну и ту же *точку* на небесной сфере). Секунду, равную $1/(24 \cdot 60 \cdot 60)$ солнечных суток, определили ещё в Древнем Вавилоне. Тогда же констатировали факт равенства секунде периода сокращения сердца взрослого человека. [4, 10, 20, 30, 46]

См. также *Вечность, Время (форма бытия материи), Время человеческое, Измерение, Пространство и время, Система отсчёта*.

"Время - это течение Вечности, несущее нас от события к событию." (Виктор Кротов; р.1946).

Время (форма бытия материи), (Др. русск. *верема*, ср. укр. *вереме* - "ведро, погода") - философская категория, всеобщая форма существования *материи*, характеризующая продолжительность жизни (в самом широком смысле этого слова) и последовательность смены состояний всех материальных систем и процессов в мире. Время существует только в форме функционирования материальных систем и проявляет себя в виде последовательности материальных изменений. Все материальные системы и процессы в мире обладают длительностью, изменяются от прошлого к будущему вследствие асимметрии причинно-следственных связей. Время не проявляет себя как *физическое явление*, которому присущи те или иные физические свойства, оно не является *процессом*. "Что же такое время? Если никто меня об этом не спрашивает, я знаю, что такое время; если бы я захотел объяснить спрашивающему - нет, не знаю." (Марк Аврелий; 121-180).

В процессе развития цивилизации время претерпело несколько толкований. В теологии время рассматривалось как преходящая и конечная форма проявления *Вечности*, присущей Богу или абсолютному духу (Платон (Πλάτων); (428 или 427 до Р.Х. - 348 или 347 до Р.Х.), Августин Блаженный; (Augustinus Sanctus; 354-430), Фома Аквинский (Thomas Aquinas; 1225 или 1226-1274), Георг Гегель; (Georg Hegel; 1770-1831) и др.). В субъективно-идеалистических концепциях время толковалось как форма упорядочения комплексов ощущений или опытных данных (Джордж Беркли; (1685-1753), Дэвид Юм; (1711-1776), эмпириокритицизм); как априорная форма чувственного созерцания (Иммануил Кант; 1724-1804); как форма субъективного существования человека, исчезающая вместе со смертью личного "Я" (экзистенциализм).

В естествознании и натурфилософии XVII-XIX веков различались абсолютное время как внешнее условие бытия и относительное время, выражающее длительность конкретных состояний и процессов. "Абсолютное, истинное математическое время само по себе и по самой своей сущности, без всякого отношения к чему-либо внешнему, протекает равномерно и иначе называется длительностью. Относительное, кажущееся или обыденное время есть или точная, или изменчивая, постигаемая чувствами, внешняя, совершаемая при посредстве какого-либо дви-

жения, мера продолжительности, употребляемая в обыденной жизни вместо истинного математического времени, как-то: час, день, месяц, год." (И. Ньютон (*Newton Isaac*; 1643-1727)). В качестве меры длительности использовались различные циклические процессы - вращение и перемещения Луны, Земли и Солнца, колебания маятника и др. Такому объяснению времени противостояло понимание времени как длительности процессов и меры всеобщего изменения тел Р. Декарт, (1596-1650); Г. В. Лейбниц, (1646-1716); М. В. Ломоносов, (1711-1765); П. А. Гольбах, (1723-1789); Д. Дидро, (1713-1784); Н. Г. Чернышевский, (1828-1889)).

В соответствии с современной концепцией время проявляется как всеобщая и всегда сохраняющаяся форма бытия материи на всех её структурных уровнях. Время одномерно, асимметрично и необратимо, все изменения в мире происходят от прошлого к будущему. Однонаправленность времени обусловлена асимметрией причинно-следственных связей, общей необратимостью процесса развития материальных систем, невозможностью абсолютно полного повторения пройденных состояний и циклов изменения систем. Одним из подтверждений необратимости времени является возрастание *энтропии* в различных системах. Следующим специфическим свойством времени является длительность, характеризующая последовательность существования и смены состояний систем. Длительность отчасти обуславливает асимметрию причинно-следственных связей, поскольку *скорость* распространения материальных воздействий вполне конечна и не превышает скорости света. Длительность образуется из возникающих один за другим *моментов* или *интервалов* времени, составляющих в совокупности весь период существования системы от её возникновения до разрушения, т.е. до перехода в качественно иные формы. Любая система имеет начало и конец существования, т.е. время существования каждой конкретной системы конечно и прерывно. Однако составляющие систему *элементы* не возникали из ничего при её создании и при разрушении не уничтожаются, а только меняют форму своего бытия. Сохраняемость материи и движения обуславливает *непрерывность* времени существования материи, и эта непрерывность абсолютна, тогда как прерывность относительна. Непрерывности времени соответствует его связность, отсутствие разрывов между его моментами и интервалами.

Специфическими свойствами времени являются конкретные периоды существования систем от создания до трансформации в другие формы; одновременность событий, которая всегда случайна, относительна;

ритм процессов; скорость изменения состояний; временные отношения между различными циклическими процессами системы. По мере приближения скорости материальных систем к скорости света, а также под действием мощных гравитационных полей происходит относительное замедление времени различных процессов в системах.

Любая материальная система существует и развивается по своему собственному времени, которое зависит от характера циклических изменений в её структуре и внешней среде, скорости движения, мощности гравитационного поля. Собственное время системы находится также в определённом соответствии с внешним временем существования больших по размерам материальных систем (Солнечная система, Галактики, метagalaktiki и др.). Например, в живых организмах существует множество биоритмов органов, желёз и других функциональных подсистем (в человеке более 300 биоритмов), которые зависят от различных внутренних факторов, времени суток, года, солнечной активности, фона космического излучения и др. внешних факторов [60]. Биосфера в целом и человеческое общество в частности развиваются во времени существования Земли и Солнечной системы. Исследование временных аспектов изменения и развития материальных систем – одно из важных направлений современной науки.

См. также *Вечность, Время (измерение времени), Время человеческое, Измерение, Пространство и время.*

"Время - самая дорогая собственность, собственность на себя." (Александр Круглов).

Время человеческое (др. русск. веремя) – категория, которая может менять свой смысл в зависимости от того, к какому роду предметов она относится. "Мы знаем время физическое и историческое, психологическое и социальное, субъективное и объективное, измеряемое и переживаемое. Циклическое, линейное и ветвящееся. Равномерное и скачкообразное. Летящее и стоящее на месте. Пустое и насыщенное. Время математиков и философов, астрономов и поэтов, домохозяек и бездельников." (О. Балла), [17].

Время геологических, технических, технологических (химических, гидродинамических, массообменных, тепловых и т. д.) процессов можно назвать *физическим* временем. Физическое время равномерно и относительно – известно множество систем измерения и хранения времени, в

них есть *точки и начала отсчёта*, а единица времени *секунда* практически не изменилась со времён Древнего Вавилона. В отличие от физического человеческого время неоднородно - в нём есть "чудные мгновенья", "звёздные часы", *моменты* упадка, отчаяния, позора, скорби; оно может быть дискретным, иметь внутри себя пустоты, провалы, лакуны. Время может "прийти" и "уйти", оно может "пропасть", его можно "потратить" и "убить". У человека бывает "свое время", время ещё "не пришедшее", время "прошедшее", "пропащее". Конкретизация "человеческого времени" исключает ряд важных для рационального рассуждения *качеств*, например, точность и однозначность, а вносит насыщение мысли эмоциями, интуициями, воображением, живой жизнью духа. Это ближе сердцу, чем язык естествознания и математики (Б. Паскаль (*Pascal Blaise*; 1623-1662) говорил: "Мы познаём истину не одним разумом, но и сердцем"). О человеке нельзя говорить в *понятиях* физического времени потому, что человек конечен, для него нет *бесконечности*. "Человек переживает время как то, что неизбежно заканчивается вместе с ним. Бытие принципиально конечно - это "бытие-к-смерти." (В. Порус), [17]. "Что с человеком ни делай, он упорно ползёт на кладбище" (М. Жванецкий). "Человек начинает умирать с момента рождения... вернее он живёт и умирает одновременно." (*Аврелий Августин*, (Августин Блаженный), *Augustinus Sanctus*; 354-430 гг.).

"Идёт за часом час, и каждый миг уносит частицу бытия" - это не описание известнейшего физиологического *процесса*, поэзия и философия касаются сокровеннейшего человеческого переживания" [17].

"Учись так, как будто тебе предстоит жить вечно; живи так, как будто тебе предстоит умереть завтра." (*Самюэль Смайлс*; 1816-1903).

Главная трагедия человека - временность бытия. Человеческое время - это жизнь души, неотъемлемая особенность существования человека. Человек не ограничивается узкими горизонтами сегодняшнего дня, бытие его жизни охватывает и прошлое, и будущее.

"С точки зрения молодости жизнь есть бесконечно долгое будущее; с точки зрения старости - очень короткое прошлое" (*Артур Шопенгауэр*; 1788-1860).

Каждый отрезок жизни имеет своеобразный смысл, дающий человеку ощущение полноты жизни. Отсюда и бытие имеет свои времена - прошед-

шее, настоящее и будущее. Душевный комфорт "сейчас" – это всегда ступенька лестницы длиной в жизнь к бытию "завтра", к тому бытию, которое приходит в результате достижения цели. Взгляд на бытие и смысл существования с точки зрения историзма необходим вследствие того, что:

– всякое обращение к прошлому, критический взгляд назад вызывают у человека естественное стремление к будущему, в смысле желание жить ещё лучше, наиболее полно раскрывая тем самым свои возможности;

– обращение к прошлому невольно наталкивает человека на размышление, на сравнение настоящего отрезка жизни с прошлым. Это даёт возможность оценить и критически отнестись не только к настоящему, но и к прошлому, по достоинству оценить прошлое за то, что человек стал тем, что он есть в настоящее время. Познание прошлого стимулирует интерес к настоящему и наоборот;

– способность воспринимать жизнь в четырёх измерениях даёт человеку возможность понимать диалектику жизни, оценивать её как непрерывный процесс развития по спирали, понимать бытие не как "момент" и случайность, а как закономерный результат действительных усилий человека в достижении поставленной цели, осмысленного образа его деятельности.

"Мы рождаемся один раз, а дважды родиться нельзя, но мы должны уже целую вечность не быть. Ты же, не будучи властен над завтрашним днём, откладываешь радость; а жизнь гибнет в откладывании, и каждый из нас умирает, не имея досуга." (Эпикур; 341-270 г. до Р.Х.).

История для человека – это осмысленная память о прошлом, её ценность в существовании перспективы будущего. Но если будущее – скорое прекращение бытия, то прошлое проваливается в "жерло вечности" (Г.Р. Державин; 1743-1816) и попытка связать его с будущим – трагедия. А что человек может противопоставить смерти? Франсиско де Каведо (14.09.1580-1645) писал:

О смертный наш ярём! О злая участь!
Ни дня не жить не выплатив оброка,
Взымаемого смертью самовластно!
И ради смерти, и живя и мучась,
Под пыткой постигать, как одинока,
Как беззащитна жизнь и как напрасна...

В норме история противостоит "временности". Молодая жизнь, играющая у "гробового входа", прорыв нетленной части нашего "я" за пределы конечного времени (А.С.Пушкин; 1799-1837) – это иное мировоззрение, другое человеческое измерение времени. Освободиться от "временности" можно по завету Б.Л.Пастернака (1890-1960):

Не спи, не спи, художник,
Не предавайся сну,
Ты вечности заложник
У времени в плену!

"Будущее и прошлое – это характеристики человеческого времени, когда человек ощущает себя частью бесконечности". Он входит в реальность и выходит из неё, и реальность продолжается, несмотря на то, что в ней уже нет человека. Только в этом случае и прошлое, и будущее имеют смысл [17]. "Человеческое время" – основа личностного мировоззрения. И вообще, всякое мировоззрение – это определённое переживание времени. Ощущение, переживание времени – глубоко индивидуальная характеристика человека. Поэтому *абсолютной меры* "человеческого времени" быть не может.

"Жизнь – это кросс, в котором каждый стремится вырваться вперёд, чтобы прийти к финишу последним." (В.Хочинский).

"Всему на свете своё время, всему под небесами свой час. Есть время родиться и время умирать, время сеять и время корчевать, время убивать и время лечить, время молчать и время говорить, время войне и время миру." (Библия).

См. также *Время (измерение времени), Время (форма бытия материи), Пространство и время.*

"**Выть** ж. (вытягивать, тянуть, тягло?) доля, участок, пай; || участь, судьба, рок... || пай или надел в земле, лугах, влд. тер. ряз.; || мера земли, 19 десят. 2010 саж. нвг.; || участок земли и покоса на 8 душ, нвг.-брон.;... || стар. 6-8 десятин.; в богатых землёю вотчинах 4-8 десятин, в средних 12, в бедных 24-32; малая выть, осьмак..." (В.И.Даль; 1801-1872) [42]. См. также Приложение 2.

Вязкости коэффициент динамический – физическая величина, характеризующая отношение силы сдвига на единицу площади к градиенту скорости в любой точке движущейся жидкости:

$$\mu = - \frac{F}{S} \Big/ \frac{dw}{dl} = \frac{\tau}{\tau} \Big/ \frac{dw}{dl}, \quad (B-5)$$

где τ – напряжение сдвига. Очевидно, что вязкость является мерой сил внутреннего трения жидкости, которые стремятся оказать противодействие любому движению жидкости. Если трение между соседними слоями жидкости мало (небольшая вязкость), то приложенная сила сдвига будет приводить к большому градиенту скорости. С увеличением вязкости каждый слой жидкости оказывает на соседний слой большее тормозящее воздействие, обусловленное трением, и градиент скорости уменьшается. Таким образом, градиент скорости – функция напряжения сдвига. Здесь есть некоторое противоречие с общепринятой формой записи закона вязкого (жидкостного) трения Ньютона, но именно в координатах $\tau = f(d\gamma/dt)$ тангенс угла α соответствует наблюдаемой (кажущейся, эффективной) вязкости жидкости. Коэффициент динамический вязкости не зависит от силы сдвига и скорости сдвига (в отличие от неньютоновских жидкостей), он является функцией состояния жидкости (например, температуры, давления) и состава. Единицами измерения коэффициента динамической вязкости являются Пуаз и Паскаль-секунда. Коэффициент динамической вязкости связан с вязкости кинематической коэффициентом соотношением: $\nu = \mu/\rho$, где ρ – плотность жидкости. Коэффициент динамической вязкости газов составляет величину от 1 до 100 мкПа·с, воды при 20°С – 1 мПа·с, низкомолекулярных жидкостей – до 10 Па·с, растворов и расплавов полимеров – до 0,1 МПа·с, каучуков, резиновых смесей, битумов и асфальтов – до 100 МПа·с. Переход вещества из жидкого в стеклообразное состояние обычно связывают с достижением вязкости порядка 10^{11} – 10^{12} Па·с.

См. также Напряжение сдвига, Паскаль-секунда.

Вязкости коэффициент кинематический – физическая величина, характеризующая напряжение сдвига в движущейся жидкости. Коэффициент кинематический вязкости является одним из трёх параметров, характеризующих транспортные свойства среды, он является параметром дифференциальных уравнений ламинарного течения Навье-Стокса. Кинематический коэффициент вязкости связан с вязкости динамической коэффициентом соотношением: $\nu = \mu/\rho$, где ρ – плотность жидкости.

См. также Изоморфизм математический, Квадратный метр на секунду, Стокс.

Г

Газ (< нем., голл. Gas или франц. gas. Искусственное новообразование брюссельского химика И.Б. ван Гельмонта (1577–1644) на ос-

новании слова Chaos - "хаос", найденного им у Парацельса. - М.Фасмер; (1886-1962). [55]) - агрегатное состояние вещества, в котором молекулы (атомы) не связаны или слабо связаны между собой межмолекулярными силами притяжения и отталкивания и хаотически движутся, равномерно заполняя весь предоставленный им объём. Термин "газ" обычно применяют при температуре вещества выше критической, поскольку в этих условиях фазовые превращения не происходят. Все газы - ньютоновские жидкости. Природа вязкости в газах - молекулярно-кинетическая. С достаточной степенью точности реальные газы можно считать идеальными при состояниях, далёких от областей фазовых превращений. Частиц в газах нет. Вязкость газов зависит от температуры, состава и давления. С повышением температуры вязкость газов возрастает, влияние состава и давления имеет более сложный характер. Для газов характерно отсутствие постоянства объёма и формы.

См. также *Газовая постоянная*.

Газовая постоянная, $[R]$ - универсальная физическая константа, входящая в уравнение Клапейрона (В.Клапейрон; 1799-1864), (Клапейрона-Менделеева уравнение):

$$pV = \frac{m}{M} \cdot RT; \quad (\Gamma-1)$$

где p - давление газа, V - объём, m - масса, M - мольная масса газа, T - абсолютная температура. Газовая постоянная R , по физической сущности, - работа расширения 1 моля идеального газа при постоянном давлении при нагревании на 1 К. Численное значение газовой постоянной (на 1980 г.) в разных системах единиц:

$$\begin{aligned} R &= 8,31441 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К}) = 8,314 \cdot 10^7 \text{ эрг}/(\text{моль} \cdot \text{К}) = 1,9872 \text{ кал}/(\text{моль} \cdot \text{К}) = \\ &= 82,057 \text{ см}^3 \cdot \text{атм}/(\text{моль} \cdot \text{К}) = 0,082057 \text{ л} \cdot \text{атм}/(\text{моль} \cdot \text{К}) = \\ &= 0,8478 \text{ кгс} \cdot \text{м}/(\text{моль} \cdot \text{К}). \end{aligned}$$

Естественно, что значения всех величин в уравнении (Г-1) должны быть в соответствующей системе единиц. [40]. См. также *Эрг*.

Гамма $[\gamma]$ - 1. Внесистемная единица массы и веса. $1 \gamma = 1$ микрограмм (массы). $1 \gamma = 9,80665 \cdot 10^{-9} \text{ Н} = 10^{-9} \text{ кгс}$. 2. Единица напряжённости магнитного поля. 3. Единица магнитной индукции. Все три единицы изъяты из употребления. [4, 10, 31].

"ГАРНЕЦ м. (от гл. *горнуть* загребать) мера сыпучих тел, особенно хлеба, осьмая доля четверика, $\frac{1}{64}$ четверти. || Самая посуда в эту меру, деревянная или железная. **Гарнцевый**, мерю в гарнец или до гарнца отнщ. ..." (В.И.Даль; 1801-1872) [41]. См. также Приложение 2.

Гектар (< греч. *εκατον* – сто; одна сотня, – ε первоначально значило "один". – А. Д. Вейсман; (1834–1913), М. Фасмер; (1886–1962)) + *ар* (< франц. *are* < лат. *area* – площадь, поверхность, сельскохозяйственное угодье, грядка, клумба. – И. Х. Дворецкий; 1894–1979) – внесистемная единица площади земли. 1 га = 100 ар = 10000 м². [10].

См. также Приложение 2.

Гекто... (< греч. *εκατον* – сто; одна сотня, – ε первоначально значило "один". – А. Д. Вейсман; (1834–1913), М. Фасмер; (1886–1962)), [г; h] – приставка для образования наименований десятичных кратных единиц, соответствующая множителю 100. Например, 1 гектар=100 ар. Приставка была принята при создании метрической системы мер. [3, 4, 10, 31].

См. также *Приставки десятичные*.

Гельмгольца энергия (изохорно-изотермический потенциал, свободная энергия) – функция состояния термодинамической системы F при независимых параметрах V (объём), T (термодинамическая температура) и N (число частиц системы), определяемая равенством:

$$F=U-TS, \quad (\Gamma-2)$$

где U – внутренняя энергия, T – абсолютная температура, S – энтропия. С энергией Гиббса G связана соотношением: $F=G-pV$. Энергию Гельмгольца измеряют в Джоулях, Джоулях на моль и в Джоулях на килограмм.

Понятие "свободная энергия" (энергия Гельмгольца) было введено нем. физиком, математиком, физиологом и психологом Германом Гельмгольцем (*Helmholtz Hermann Ludwig Ferdinand*; 1821–1894) в 1882 г. [9, 19, 22, 26, 28].

См. также *Термодинамические функции*.

Гетеро... (< греч. *ετεροζ* – как прил. или сущ. другой из двух, второй, один из двух, другой; по качеству: другой, иной, различный) – первая составная часть сложных слов, означающая "иной", "другой", соответствует русскому "разно...". Например, *гетерофазный*, *гетерогенный*. Противоположно – *гомо...*

Гиббса энергия (изобарно-изотермический потенциал, свободная энтальпия) – функция состояния термодинамической системы G при независимых параметрах p (давление), T (термодинамическая температура) и N (число частиц системы), определяемая равенством $G=H-TS$, где H – энтальпия, T – абсолютная температура, S – энтропия. С Гельм-

гольца энергией F энергия Гиббса связана соотношением:

$$G=U-TS+pV=H-TS=F+pV. \quad (\Gamma-3)$$

Сопоставление ($\Gamma-3$) и ($\Gamma-2$) позволяет обнаружить аналогию между функциями F и G ; достаточно часто изменение изохорно-изотермического потенциала мало отличается от изобарно-изотермического потенциала, особенно для процессов в конденсированных системах, т.е. с участием только твёрдых и жидких веществ.

Энергию Гиббса измеряют в Джоулях, Джоулях на моль и в Джоулях на килограмм.

Понятие "свободная энтальпия" (энергия Гиббса) введено в термодинамику американским физиком, механиком и математиком Дж. У. Гиббсом (*Gibbs Josiah Willard*; 1839–1903), в 1875 г. [9, 19, 22, 26, 28].

См. также *Термодинамические функции*. Подробнее см. **Явления переноса в нефтегазовом деле**: Учебное пособие/Д.Н.Цивинский.- Самара: СамГТУ, 2012. - 405 с.

Гига... (< греч. $\gamma\iota\gamma\alpha\nu\tau\alpha\zeta$ - гигант. - А. Д. Вейсман; (1834 - 1913)), [Г; G] - приставка для образования наименований десятичных кратных единиц, соответствующая множителю 10^9 . Например, 1 ГВт= 10^9 Вт. [3, 4, 10, 31].

См. также *Приставки десятичные*.

Гипер... (< греч. $\upsilon\pi\epsilon\rho$ - о месте: над, через, поверх; о мере, числе и т.п. означает превышение: сверх, выше, больше; лат. *super*) - первая составная часть сложных слов, означающая превышение нормы. Противоположно *гипо...* Сравните *Супер...* (лат. *super...*).

Гипо... (греч. $\upsilon\pi\omicron$ - о месте: под; о времени: под, около, к; о подчинённости, зависимости: под, внизу, снизу; в сложных словах: движение подо что или к чему, пребывание под чем; лат. *sub*) - первая составная часть сложных слов, указывающая на нахождение ниже чего-либо, а также на понижение против нормы. Противоположно *гипер...* Сравните *Суб...* (лат. *sub...*).

"Вечная трагедия науки: уродливые факты убивают красивые гипотезы." (Томас Гексли; 1825-1895).

Гипотеза (< греч. $\upsilon\pi\omicron\theta\epsilon\beta\iota\zeta$ - основание, принцип, предположение, гипотеза; $\upsilon\pi\omicron\tau\iota\theta\eta\mu\iota$ - полагать в основание, принимать что-либо за основание, предполагать) - научное предположение или допущение, ис-

тинность которого неопределённа. Различают гипотезу как метод научного познания, включающий в себя выдвижение и последующую экспериментальную проверку предположений, и как структурный элемент научной теории. Кроме этого можно выделить ещё два значения этого термина: гипотезу в широком смысле слова – как догадка о чём бы то ни было и гипотезу в узком смысле слова – как научная гипотеза, которая всегда выходит за пределы изученного круга фактов, объясняет их и предсказывает новые факты. Например, гипотеза Н. Коперника (*Kopernik Mikolaj; Copernicus Nicolaus; 1473-1543*) о строении солнечной системы оставалась гипотезой в течение трёхсот лет, пока астроном У. Ж. Ж. Леверье (*Le Verrier Urbain Jean Joseph; 1811-1877*) не рассчитал орбиту неизвестной планеты, вносящей возмущения в орбиты некоторых планет, а в 1846 году одновременно с Дж. Адамсом (*Adams John Couch; 1819-1892*) нашёл в рассчитываемом месте Солнечной системы планету, названную позднее Нептуном. Научная гипотеза выдвигается для решения какой-либо конкретной проблемы, для объяснения новых эмпирических данных или для устранения противоречия существующей теории с новыми экспериментальными данными. В качестве научных предположений гипотеза должна удовлетворять условию принципиальной проверяемости, т.е. свойствами **фальсифицируемости** (опровержения) и **верифицируемости** (подтверждения). Кроме этих необходимых условий, современные гипотезы должны обладать: 1. Определённым уровнем общности, т.е. объяснять класс явлений более широкий, чем явления, вызвавшие её возникновение. 2. Моделируемостью. 3. Прогностической мощью или предсказательной силой. 4. Логической простотой. 5. Преемственностью, т.е. связью с предшествующим знанием.

Исторически гипотеза как метод зародилась на ранних этапах развития античной математики. Древнегреческие математики широко применяли в качестве метода математического доказательства дедуктивный мысленный эксперимент, включавший в себя выдвижение гипотезы и вывод из неё с помощью аналитической дедукции следствий с целью проверки правильности первоначальных предположений. Этот метод был пересмотрен Платоном (*Πλάτων; 428 или 427 до Р.Х. – 348 или 347 до Р.Х.*) и окончательно отвергнут Аристотелем (*Ἀριστοτέλης; 384-322 до Р.Х.*). В античной науке и естествознании нового времени метод гипотез применялся в основном лишь в неявной, скрытой форме в рамках других методов научного познания, например, в мысленном эксперименте, в индуктивном методе и др.

ГКМВ – Генеральная конференция по мерам и весам. В соответствии с решением Метрической конвенции 20.05.1875 в Париже, которую подписали представители 17 государств, **ГКМВ** должна была собираться один раз в шесть лет для пересмотра и утверждения *единиц измерений физических величин* и эталонов. [3, 4, 10, 31].

См. также *Метрическая система мер*.

Глобальный (фр. global – всеобщий, взятый в целом < лат. globus – шар, глыба, клубок, множество) – (1) охватывающий весь земной шар, всемирный; (2) исчерпывающий, *абсолютный*, совершенный, полный, всеобщий, кардинальный.

См. также *Локальный*.

Гносеология (< греч. γνῶσις – познание, узнавание, познание, знание и греч. λόγος – слово (сказанное, не грамматическое), понятие, учение. – А.Д.Вейсман; 1834–1913) – *теория познания*, раздел философии, изучающий возможности познания, исследующий источники, формы и методы познания, условия его достоверности и истинности.

Год, [г; T], (год, yr) – *единица времени*, характеризующая интервалы прохождения важнейших для нас космических объектов (Солнца, Земли, Луны) через точки в космическом пространстве. Эти точки и определяют вид года. Ввиду особенностей *закономерностей* движения космических тел числа дней в году – числа иррациональные. Именно по этой причине у человечества возникло множество проблем с календарями. 1. Тропический год – промежуток времени между двумя последовательными прохождениями солнца через точку весеннего равноденствия. Например, 1900 год был принят равным 365,24219878 среднесолн. суток = 365 сут. 6 ч 48 мин 46 с = 31556925,9747 с. Т.г. уменьшается за столетие на 0,5305 с. 2. Юлианский календарный год (основа календаря старого стиля) равен 365,2500 сут. или 365 сут. 6 ч. 3. Григорианский год (основа календаря нового стиля) равен 365,2425 сут. = 365 сут. 5 ч 49 мин 12 с. 4. Лунный (синодический) год, равный 12 или 13 синодических месяцев. Продолжительность астрономического лунного года равна 354,36706 сут. 5. Звёздный, или сидерический год, равен промежутку времени между двумя последовательными прохождениями центра Солнца в его видимом движении по небесной сфере одной и той же точки *относительно* звёзд. Звёздный год = 365,25636 сут. = 365 сут. 6 ч 9 мин 9,6 с среднесолнечного времени (для 1900 г.). 6. Аномалистический год – промежуток времени между двумя последовательными возвращениями Земли к перигелию (перигелий – *мини-*

мальное расстояние до Солнца). Аномалистический год = 365,25964134 сут. = 365 сут. 6 ч 13 мин 53,012 с среднесолнечного времени (для 1900 г.). 7. Драконический год - промежуток времени между двумя последовательными прохождениями центра Солнца через один и тот же узел лунной орбиты. Драконический год = 346,620031 сут. = 346 сут. 14 ч 52 мин 50,2 с среднесолнечного времени (для 1900 г.). 8. Галактический год - период обращения Солнца вокруг центра Галактики. Галактический год = 200+275 млн. лет. Со времени образования Земли прошло приблизительно 17-20 галактических лет.

Продолжительность каждого года не является константой и меняется со временем. За 100 лет уменьшаются: тропический год на $6,16 \cdot 10^{-6}$ сут., лунный (в 12 мес) на $2,4 \cdot 10^{-6}$ сут.; увеличиваются: звёздный на $0,11 \cdot 10^{-6}$, аномалистический на $3,04 \cdot 10^{-6}$, драконический на $2 \cdot 10^{-6}$ сут.

Этимологическое происхождение. *Тропический* (< греч. *τροπός* - поворот, оборот. - А.Д.Вейсман; 1834-1913). *Синодический* (< греч. *βυν-οδοζ* - соединение, слияние (вод), сближение (созвездий). - А.Д.Вейсман; 1834-1913). *Сидерический* (< лат. *sidus* > *sideris* - созвездие, звезда, небесное светило... - И.Х.Дворецкий; 1894-1979). *Аномалистический* (< нем. *Anomalie* < греч. *ανωμαλια* - неровность; неравномерность, неодинаковость, несоразмерность, разнородность; неправильность; *αν-ωμαλοζ* - в пер. знач. неравный, неодинаковый, неравномерный, разнородный; неправильный. - А.Д.Вейсман; 1834-1913). *Галактический* (< англ. *galactic* - галактический, относящийся к Галактике, галактикам < нем. *galaktisch* - тж, франц. *galactique* - тж, < греч. *γαλαξιαζ* - млечный путь, греч. *γαλα*, род.п. *γαλακτοζ* - молоко (лат. *lact* - молоко, новогреч. *γαλακτικοζ* - молочный) [34, 36, 40, 47, 57, 58].

См. также *Время (измерение времени), Время (форма бытия материи), Пространство и время*. Подробнее см. [4, 10, 12, 20, 30, 31].

Гомо... (< греч. *ομοζ* - равный, одинаковый, тот же самый; об- щий) - первая составная часть сложных слов, означающая "сходный", "равный", соответствует русскому "одно...". Например, *гомофазный, гомогенный*. Противоположно - *гетеро...*

Градация (фр. *gradation* < лат. *gradatio* - постепенное повышение, ритор. фигура усиления (нарастания или убывания) < *gradus* - шаг, ступень, степень) - последовательность, постепенность в расположении чего-либо, а также выявление, усиление или придание большей наглядности какой-либо зависимости.

Градиент (< лат. *gradiens*, род. *падеж gradientis* - шагающий) - вектор, показывающий направление наибольшего роста скалярной функции. Градиент в некоторой точке направлен по нормали к поверхности (линии) постоянного уровня в этой точке. Термин "Градиент" ввёл Дж. Максвелл (*Maxwell James Clerk*; 1831-1879) в 1873 г.; ему же принадлежит обозначение "grad".

Градус (< лат. *gradus* - шаг, движение, позиция, ступень, степень, астр. градус окружности. - И.Х. Дворецкий; 1894-1979) - 1. Градус угловой [...°,...°] - внесистемная единица плоских углов. 1° - плоский угол, имеющий вершину в центре окружности и опирающийся на дугу, равную 1/360 окружности. Единицу "Градус" не допускается применять с приставками. Перевод градусов в радиан по формуле $\alpha = \pi \cdot n^\circ / 180^\circ$. Согласно древней шестидесятеричной системе счисления в одном градусе 60 минут, в одной минуте 60 секунд. $1^\circ = \pi / 180 = 0,01745329$ рад = $60' = 3600'' = 2,77778 \cdot 10^{-3}$ об. 2. Градус дуги окружности [...°,...°] - длина дуги, равная $2\pi r / 360 = 0,0174533r$. 3. Единица измерения температуры, имеющая разное значение и обозначение в разных шкалах температурных. Градус кельвина в СИ является основной единицей физической величины. К настоящему времени известно множество температурных шкал, например, $t, ^\circ\text{C}$ (градус Цельсия), $t, ^\circ\text{F}$ (градус Фаренгейта), T, K (градус Кельвина, а с 1967 г. просто кельвин), $t, ^\circ\text{R}$ (градус по шкале Реомюра), $T, ^\circ\text{Rank}$ (градус по шкале Ренкина); 4. Внесистемная единица измерения различных величин, например, плотности жидкостей (градус Боме [$^\circ\text{Be}$, $^\circ\text{Baume}$; градус Твэделла, [$^\circ\text{Tw}$]), градус жёсткости воды [...°], концентрации спирта [...°], вязкости жидкостей (градус Сейболта или секунда Сейболта ["s"]; градус Энглера [$^\circ\text{E}$]) и др.

Подробнее см., например, [3, 4, 10, 31].

Грамм (< франц. *gramme* < греч. *ὑραμιον το* - грамм, мелкая мера веса. - А.Д. Вейсман; (1834-1913), М. Фасмер; (1886-1962)), [г, g] - единица массы в системах единиц СГС, СГСЭ, СГСМ, относится к числу основных единиц физической величины. 1 Г. - масса 1 см³ дистиллированной воды при температуре 3,98°С с точностью 0,2%. Соотношение: 1 г = 10⁻³ кг.

См. также Килограмм. Подробнее см., например, [3, 4, 10, 31].

"ГРАН м. зерно стар. || аптечный вес: в аптечн. фунте 12 унций, в унции 8 драхм, в драхме 3 скрупула, в скруп. 20 гран. Аптекрск. фунт $\frac{7}{8}$ торгового или 84 золотника." (В.И. Даль; 1801-1872) [41].

См. также Приложение 2.

Гривенка см. *Гривна*.

"ГРИВНА ж. стар. род медальона... крупная серебряная монета... ныне десять копеек. При Петре I: *гривна* серебра 16 лотов; *гр.* золота 56 червонцев. При Ярославе, в *гривне* было 20 ногать или 50 резаней, полагая по две резани на куну или мордку, или 40 гривен на 7 фунтов серебра... **Гривенка, гривняга, гривняжка** умал. || *Гривенка* встарь означала вес; **ФУНТ** (при Шуйском?)... **Гривенник** м. или **гривенный**, пск. **гривошник**, монета в десять копеек; *гривенник* серебряная, а *гривенный* медная, в три коп. сербр., которую народ, по старой памяти, перекладывает на медный счёт..." (В.И. Даль; 1801-1872) [41].

Гривна ("фунт, золотая или серебряная нашейная медаль", укр. *гривна*, блр. *гrywня*, др.-русск. *гrywьна* "ожерелье, кольцо, гиря, монета"... Производное от *грива*. Первоначальное знач. "ожерелье, украшение, кольцо, мера веса, монета", уже в XI в. "денежная единица"... - М. Фасмер; 1886-1962) - русская мера (единица) веса и денежная единица. До XII в. весовая гривна составляла 1 фунт серебра (96 золотников). Одновременно в употреблении была денежная единица - гривна кун, такого же веса. 1 гривна кун = 20 ногатам = 25 кунам = 50 резанам = 150 виверицам. Со временем соотношение между гривной серебра и гривной кун стало изменяться в сторону уменьшения (чем не инфляция?!). Так, в XII в. все единицы кунной системы уменьшились в весе вдвое, при этом 1 гривна серебра по ценности была равна 4 гривнам кун: 1 гривна серебра = 48 золотникам = 204,736 г; 1 гривна кун = 51,19 г. В XIV в. гривна кун была изъята из обращения, а в XV в. и гривна серебра перестала служить денежной единицей, но осталась единицей веса. Её называли гривенкой скаловой (*скала* - "чашка весов", *скалки* мн. "весы", др.-русск. *скалы* - "весы, чашка весов". - М. Фасмер, (1886-1962)). В употреблении было две гривенки - большая (96 золотников = 0,409512 кг) и малая (48 золотников = 0,204756 кг). В XVIII в. вместо гривенки большой в употребление ввели фунт такого же веса, а гривенку малую стали называть просто гривенкой [10].

См. *Фунт*. См. также Приложение 2.

Д

Давление - физическая величина, характеризующая интенсивность нормальных составляющих сил, действующих на поверхность тела.

См. также *Атмосфера, Бар, Дюйм водяного столба, Дюйм ртутного столба, Килог-*

рамм-сила на квадратный сантиметр, Миллиметр водяного столба, Миллиметр ртутного столба, Напряжение, Паскаль, Техническая атмосфера, Фут водяного столба.

Данные – общепринятое выражение для информации, используемой для математической (или другой, по существу, численной) обработки. В практике научных исследований данными являются условия и результаты экспериментов, результаты наблюдений в технике, в технологических процессах и природе, а также промежуточные результаты.

Дарси, [Д, D] – внесистемная единица проницаемости пористых сред, в частности, горных пород; названа в честь франц. инженера А. Дарси (*H. Darcy*; 1803–1858). 1 Д – проницаемость такой пористой среды, при фильтрации через образец которой сечением 1 см^2 и толщиной 1 см расход жидкости вязкостью 1 сП составляет $1 \text{ см}^3/\text{с}$ при перепаде давления на образце $1 \text{ кг}/\text{см}^2$.

Соотношения: $1 \text{ Д} = 1 \text{ см}^4 \cdot \text{сП}/(\text{с} \cdot \text{кгс}) = 1,01972 \cdot 10^{-12} \text{ м}^2 = 1,01972 \text{ мкм}^2$.

См. также *Квадратный метр, Метр в квадрате*. Подробнее см., например, [3, 4, 10, 12, 31].

Дека... (< греч. *δέκα* – десять. – А. Д. Вейсман; (1834–1913)), [да, da] – приставка для образования наименований десятичных кратных единиц физической величины, соответствующая множителю 10. Приставка была принята при создании метрической системы мер. Например, 1 дал (декалитр) = 10 л. [3, 4, 10, 31].

См. также *Приставки десятичные*.

Декретное время см. *Время (измерение времени)*.

Десть (перс. *dōsta* – связка, пучок) – единица счёта писчей бумаги. Старая русская десть равнялась 24 листам и составляла $1/20$ стопы. [10].

"... **Десятерик** м. мера, счёт, вес из десяти единиц: гиря в десять фунтов; куль хлеба, круп, в 10 четвериков или пудовок; свечи по десяти на фунт. **Десятериковый**, к десятиерику относящийся, его составляющий..." (В. И. Даль; 1801–1872) [42]. См. также Приложение 2.

"... **Десятина** ж. десятая часть чего, одна десятая доля; подать, составляющая десятичную долю с имущества или дохода... || Мера земли: казённая десятина, тридцатка или сороковка, длины 80 саж., поперёк 30, или 60 и 40, т.е. 2400 квадратн. саж.; хозяйственная косая, домашняя: 80 и 40, т.е. 3200 квд. саж.; хозяйственная круглая, по 60, или 3600 квд. саж.; сотенная, по сту саж. вдоль и поперёк, 10 т. кв. саж. В астрх. десятина 100 саж. длиннику, 10 поперечнику; двадцатная, 20 и 100; бахчовая, 80 и 10 с. ..." (В. И. Даль; 1801–1872) [42].

Десятина – русская мера площади земли. Название "десятина" от деления версты на 10 частей. Первоначально квадрат со стороной $1/10$ версты называли "круглой" десятиной. Верста при этом содержала 50 казённых сажений, и круглая десятина была равна 11664 м^2 (XIV–XVI вв.).

Размер десятины зависел от величин версты и сажени и в разное время был разным. В XVII в. произошёл переход к десятине, равной 80×30 сажений; площадь этой десятины составляла $2400 \text{ кв.саженей} = 11197,0 \text{ м}^2$. Межевая инструкция 1753 г. определила казённую десятину размером 80×30 сажений = $2400 \text{ кв.саженей} = 10925,4 \text{ м}^2$. Одновременно с казённой в XVIII – нач.XX вв. применялись также хозяйственная ко- сая размером 80×40 сажений = $3200 \text{ кв.саженей} = 14567,2 \text{ м}^2$, хозяйст- венная круглая размером 60×60 сажений = $3600 \text{ кв.саженей} = 16388 \text{ м}^2$, сотенная (сотельная) десятина размером 100×100 сажений = $10000 \text{ кв.саженей} = 18209 \text{ м}^2$, бахчевая десятина размером 80×10 сажений = $800 \text{ кв.саженей} = 3642 \text{ м}^2$; и это ещё не все – были и другие виды де- сятин. Декретом СНК РСФСР от 14.09.1918 применение десятин было ограничено, а с 01.09.1927 запрещено. [10]. См. также Приложение 2.

Деци... (< лат. decem – десять. – И.Х.Дворецкий; 1894–1979), [д; d] – приставка для образования наименования десятичной дольной единицы физической величины, соответствующая множителю 10^{-1} . Напри- мер, 1 дм (дециметр) = 0,1 м. Приставка была принята при создании метрической системы мер. [3, 4, 10, 31].

См. также *Приставки десятичные.*

Джоуль, [Дж; J] – единица количества механической, электричес- кой, тепловой, волновой энергии, энергии фазовых и химических прев- рщений, Гиббса энергии, Гельмгольца энергии, энтальпии, энергии ионизирующего излучения и др. в СИ. Единица названа в честь англ. физика Дж.П.Джоуля (J.P.Joule; 1818–1889). 1 Дж равен работе силы в 1 Н при перемещении точки приложения силы на расстояние 1 м в на- правлении действия силы. Размерность работы и энергии:

$$\dim N = L^2 M T^{-2}. \quad (Д-1)$$

Соотношения: 1 Дж = 1 Н·м = 10^7 эрг = 0,101972 кгс·м = 0,2388 кал = 0,0002778 Вт·ч = 0,0009478 Btu = 0,7375 lbf·ft. Подробнее см., например, [3, 4, 10, 31].

См. также *Британская тепловая единица, Эрг.*

Джоуль на кельвин, [Дж/К; J/K] - единица энтропии в СИ. Размерность энтропии:

$$\dim S = L^2 M T^{-2} \Theta^{-1}. \quad (D-2)$$

Джоуль на кельвин также является размерностью постоянной Больцмана, функции Масье и функции Планка в СИ. Соотношения см. Джоуль. См. также *Джоуль на килограмм-кельвин*, *Джоуль на моль-кельвин*.

Джоуль на килограмм, [Дж/(кг); J/(kg)] - единица удельной энергии (кинетической, потенциальной и внутренней), энтальпии удельной, Гиббса энергии удельной, Гельмгольца энергии удельной, удельной работы, удельного количества теплоты (теплоты фазового перехода, теплового эффекта химической реакции), удельной прочности и жёсткости, потенциала гравитационного поля, удельных массовых термодинамических потенциалов, удельного химического потенциала, удельной теплоты сгорания топлива в СИ. Соотношения: 1 ккал/кг=1 кал/г=4,19 кДж/кг. 1 BTU/lb=2326 Дж/кг. [3, 4, 10, 18, 31].

См. также *УДЕЛЯТЬ*, *Фазовый переход*.

Джоуль на килограмм-кельвин, [Дж/(кг·К); J/(kg·K)] - единица удельной теплоёмкости и удельной массовой энтропии в СИ. 1 Дж/(кг·К) - удельная массовая теплоёмкость такого вещества, для нагревания 1 кг которого на 1 градус требуется количество теплоты 1 Дж. В случае энтропии 1 Дж/(кг·К) равен изменению энтропии тела массой 1 кг на величину 1 Дж/К; Размерность удельной энтропии:

$$\dim s = L^2 T^{-2} \Theta^{-1}. \quad (D-3)$$

Соотношения: 1 ккал/(кг·°C)=4190 Дж/(кг·К).
1 BTU/(lb·deg F)=4190 Дж/(кг·К) [3, 4, 10, 18, 31].

См. также *Теплоёмкость*.

Джоуль на метр в квадрате, [Дж/м²; J/m²] - единица измерения поверхностного натяжения.

Джоуль на метр в кубе-секунда, [Дж/м³·с; J/m³·s] - единица измерения скорости диссипации энергии в процессе движения жидкости; описывается уравнением диссипации энергии. Размерность ϵ [Дж/м³·с].

Джоуль на моль, [Дж/моль; J/mol] - единица измерения энергии активации, Гиббса энергии, Гельмгольца энергии, теплоты фазового перехода, энтальпии удельной, в СИ. Соотношение: 1 ккал/моль=4190 Дж/моль.

Джоуль на моль-кельвин, [Дж/(моль·К); J/(mol·K)] - единица удельной мольной теплоёмкости и удельной мольной энтропии в СИ. 1 Дж/(моль·К) - удельная мольная теплоёмкость такого вещества, для

нагревания 1 моля которого на 1 градус требуется количество теплоты 1 Дж. Размерность удельной мольной теплоёмкости:

$$\dim c_p = L^2 M T^{-2} \Theta^{-1}, \quad (\text{Д-4})$$

совпадает с размерностью теплоёмкости. См. также *Удельный*.

Диаграмма (греч. *διαγραμμα* – очертание, рисунок, фигура) – геометрическое изображение соотношений между различными величинами. См. также *Гистограмма*.

Диаметр эквивалентный (< греч. *δια-μετρος* – поперечник, диаметр, диагональ, ось. – А.Д.Вейсман; (1834–1913), [40]) и нем. *Äquivalent* – эквивалент < лат. *aequus* – ровный, равнинный, плоский, равный + лат. *valens* – сильный, крепкий, прочный, действенный, основательный. – И.Х.Дворецкий; (1894–1979). [45]) – определяющий геометрический размер некруглого сечения потока, $d_э = 4S/\Pi$, где S – площадь поперечного сечения потока, Π – полный периметр поперечного сечения потока. Для кольцевого сечения $d_э = d_н - d_{вн}$.

См. также *Радиус гидравлический, Определяющий размер*.

Дина (< греч. *δυναμις* – сила. – А.Д.Вейсман; 1834–1913), [дин; dyn] – единица силы в системах СГС, СГСЭ, СГСМ. 1 Д. – сила, сообщаящая телу массой 1 г ускорение 1 см/с² в направлении действия силы. Соотношения: 1 дин = 10⁻⁵ Н = 0,1019 · 10⁻⁵ кгс. [3, 4, 10, 31].

См. также *Динамика*.

Динамика (< греч. *δυναμιχος* – могущий, имеющий силу (позд.) < *δυναμις* – сила, способность, могущество < *δυναμαι* – мочь, быть в состоянии. – А.Д.Вейсман; (1834–1913)) – (1) раздел механики, изучающий закономерности движения тел под действием приложенных к ним сил. В основе классической динамики лежат три закона Ньютона: закон инерции, закон скорости изменения импульса и закон тяготения; (2) термин, означающий: движение тела или среды с переменной скоростью, скорость изменения во времени и в пространстве силы, приложенной к телу или системе тел, передача энергии или вещества с переменной скоростью, нестационарность развития какого-либо явления или процесса, изменение состояния какой-либо системы с переменной скоростью.

Необходимо обратить внимание на то, что греч. *δυναμις* – сила, способность, могущество, значение, в древнегреческой математике имело также значение квадрат, квадратный корень (А.Д.Вейсман; 1834–1913) [40].

См. также *Дина, Динамическая система, Динамический процесс, Динамичность, Масса, Потенциал, Состояние*.

Динамическая система единиц – система единиц, в которой единица массы входит в число основных, а единица силы является производной, например, СИ, МТС, СГС и др. [3, 4, 10, 12, 31].

См. также *Динамика, Система единиц физических величин*.

Динамичность (франц. dynamikos – динамичный, нем. dynamisch – тж. [36] < греч. δυναμιχος – могущий, имеющий силу (позд.) < δυναμις – сила, способность, могущество < δυναμαι – мочь, быть в состоянии. – А. Д. Вейсман; (1834–1913)) – богатство движением, действием, внутренней силой; способность к развитию, видоизменению [36].

См. также *Динамика, Импульс, Инерция, Масса, Состояние*.

Дис... (< лат. dis) – приставка означающая разделение, разъединение, расчленение. Не изменяется перед с, р, т, j, перед s с последующей гласной. Изменяется: s между двумя гласными переходит в r, перед f ассимилируется, перед d, g, l, m, n, r, v, s с последующей согласной dis- переходит в di-.

Дискретность (< лат. discretus – разделённый, прерывистый, discerno – отделять, разделять) – прерывистость; противопоставляется непрерывности. Например, дискретное изменение какой-либо величины во времени – это изменение, происходящее через определённые промежутки времени (скачками); система целых чисел (в противоположность системе действительных чисел) является дискретной.

Диффузии коэффициент (< лат. diffusio – распространение, растекание, расширение. – И. Х. Дворецкий; 1894–1979), [м²/с; м²/s] – физическая величина, характеризующая способность вещества распространяться в какой-либо среде в направлении убывания его концентрации:

$$D = \frac{m}{-(dc/dl) \cdot S \tau} \quad (Д-5)$$

Диффузия обусловлена тепловым движением ионов, атомов и молекул (так называемая, молекулярная диффузия), а также более крупных частиц вещества (например, частиц дисперсной фазы в коллоидных системах). Диффузия относится к числу основных процессов природы и технологии. Обозначение "D", единица измерения 1 м²/с. 1 м²/с соответствует диффузии вещества, через площадку в 1 м² которого, нормальной градиенту плотности, равного 1 кг/м⁴, переносится 1 кг вещества в секунду. Величина D₁ определяет скорость переноса (транспорта) частиц i-того компонента в объёме рассматриваемого вещества.

Размерность коэффициента диффузии:

$$\dim D=L^2T^{-1}. \quad (\text{Д-6})$$

Соотношения: $1 \text{ м}^2/\text{с}=10,764 \text{ ft}^2/\text{с}$. [3, 4, 10, 31].

Длина (из *дѣлина*, ср. др.-русск. *д(ь)ля* "длина". От *длить*; ср. укр. *длити*... М.Фасмер; (1886-1962)) – числовая характеристика протяжённости линий. Длина отрезка прямой – расстояние его концами, измеренное каким-либо отрезком, принятым за единицу длины. Длина ломаной – сумма длин её звеньев. Длина простой дуги – предел длин вписанных в эту дугу ломаных при числе звеньев, стремящемся к бесконечности.

Математики древности прибегали к способу вычисления длин кривой при помощи предельного перехода к длинам ломаных, однако этот предельный переход был для них способом вычисления длины кривой, а не определением понятия длины кривой. Необходимость определения длины кривой стала ясной лишь в первой половине XIX в.

См. также *Объём, Площадь, Размерность физической величины*, Приложение 2.

Дольные единицы – части, доли от единицы физической величины, принятые ГКМВ с целью удобства применения. Дольность единиц принята в соответствии с десятичной системой счисления.

См. *деци, санти, милли, микро, нано, пико, фемто, атто*, а также *Приставки десятичные*.

"**ДОЛЯ** ж. часть, дробь, участок, пай, надел; жребий, участь, судьба, рок... || В весе золота и серебра, $1/96$ часть золотника... **Дольный**, к доле относц., доли целого представляющий; паевой..." (В.И. Даль; 1801-1872) [41]. См. также Приложение 2.

Доля массовая см. *Массовая доля*.

Доля мольная см. *Мольная доля*.

Доля объёмная см. *Объёмная доля*.

Дополнительная единица – безразмерная системная единица, не являющаяся ни основной, ни производной. В системе СИ таковыми являются *радиан* и *стерадиан*. [4, 10, 31].

"**ДРАХМА** ж. гречск. древняя серебряная монета; || ныне золотник аптекарского веса, или $7/8$ торгового золотника..." (В.И. Даль; 1801-1872) [41]. См. также Приложение 2.

Драхма (< греч. *δραχμή* (*драббома*, первонач. горсть), драхма: 1) монета серебряная, стоившая около 20 или 25 коп. сер. 2) вес, больше $1/4$ лота. – А.Д.Вейсман; (1834-1913) [40]) – денежная единица в древней Греции. 1 талант=600 драхм; 1 мина=100 драхм; 1 драхма=6

оболов; вес драхмы в разных частях Греции был разным. Атическая драхма=4,25 г. В России при взвешивании лекарств применялась аптекарская драхма, равная 3,7325 г (3 скрупула= $\frac{1}{8}$ унции). Название "драхма" восходит к тому времени, когда средством обмена были железные четырёхгранные палочки, шесть штук которых, зажатые в горсть, и составляли драхму [10]. См. также Приложение 2.

"Дюйм м. (нем. Daumen [!, голл. duim]) ширина большого перста, двенадцатая часть фута, $\frac{1}{28}$ доля аршина, содержащая 10 линий. Русский фут равен английскому, это 3,280 метра; в вершке $1\frac{3}{4}$ дюйма...". (В.И.Даль, 1801-1872) [42]. См. также Приложение 2.

Дюйм (< голл. duim - большой палец), [...'; in], (...") - единица длины с XIII в. Первоначально длина дюйма определялась как длина последней фаланги большого пальца мужской руки. В 1324 г. король Англии Эдвард II установил законный дюйм, определив его как длину "трёх ячменных зёрен, вынутых из средней части колоса и приставленных одно к другому своим концами." В дальнейшем устанавливаемые размеры дюйма были таковы: промышленный дюйм, равный 2,5399978 см (Англия, 1895 г.), дюйм, равный 2,5400051 см (узаконен Конгрессом США, 1866 г.), научный дюйм, равный 2,5399956 см (Англия, 1922-1924 гг.), французский дюйм, равный 2,70540 см. В настоящее время в англоязычных странах принято: 1 in = 12 l = 10 lgr = 10^3 mil = 2,54 см. От французского дюйма происходят типографские меры длины: 1' = 0,027054 м = 12 линий = 144 пункта.

В XVIII в. дюйм стал применяться и в России, назывался он *цоль* или *палец*. 1 дюйм = 2,54 см = 10 линий = 100 точек. В СССР дюйм был введён ОСТ 6921 и составлял 2,54 см. [10].

См. также *Аршин*, *Линия*, Приложение 2. Подробнее см. [3, 4, 10, 31, 43].

Дюйм водяного столба при 39,2 °F - [in H₂O, 39,2 °F], единица давления в британской системе единиц. Соотношения: 1 in H₂O = 249,089 Па = $3,613 \cdot 10^{-2}$ lbf/in² = 25,4 мм вод. ст. = $8,333 \cdot 10^{-2}$ ft H₂O. [10].

См. также *Атмосфера*, *Бар*, *Дюйм ртутного столба*, *Килограмм-сила на квадратный сантиметр*, *Миллиметр водяного столба*, *Миллиметр ртутного столба*, *Напряжение*, *Паскаль*, *Техническая атмосфера*, *Фут водяного столба*.

Дюйм ртутного столба при 0°С - [in Hg, 0°С], единица давления в британской системе единиц. Соотношения: 1 in Hg = 3386,39 Па = $0,491154$ lbf/in² = 25,40 мм рт. ст. = $8,333 \cdot 10^{-2}$ ft Hg. [10].

См. также *Атмосфера*, *Бар*, *Дюйм водяного столба*, *Килограмм-сила на квадратный сантиметр*, *Миллиметр водяного столба*, *Миллиметр ртутного столба*, *Напряжение*, *Паскаль*, *Техническая атмосфера*, *Фут водяного столба*.

Е

"ЕДИНИЦА ж. одинъ, первый по счету, и || числительный знакъ, выражающій число это, 1; || всякая вещь или предметъ отдельно, по себе взятый; всякая мера, принятая въ этомъ случае для измерения чего либо; считая расстояние саженями, одна сажень будетъ *единицею*; считая его верстами, одна верста *единица* и пр. Въ арифм. счетъ и самые знаки до девяти включительно, назыв. *единицами*. **Единицею, единою, единощи, единожды, единымъ,** однажды, *однова*, одинъ разъ, однимъ разомъ; || некогда, когда-то. **Единичный,** къ единице относящійся, ее составляющій; соединенный съ чемъ нераздельно или односущій. (...) **Единичность** ж. свойство или состояніе единицы, единичнаго, не множественнаго. (...)" (В.И.Даль; 1801-1872) [41].

Единица физической величины - *физическая величина*, которой по определению присвоено числовое значение, равное *единице*. [3, 4, 10, 31, 43].

Естественная система единиц см. *Система единиц естественная*.

Ж

Жидкость - одно из агрегатных (фазовых) состояний вещества, промежуточное между твёрдым и газообразным. Вещество находится в жидком состоянии при давлениях, больших давления в тройной точке и при температурах, заключённых в интервалах от температуры кристаллизации до температуры кипения. Граница раздела фаз между жидкостью и паром исчезает в критическом состоянии. Жидкости, подобно твёрдым телам, обладают малой сжимаемостью и относительно высокой плотностью; подобно газам не обладают упругостью формы и обладают текучестью. Средние расстояния между молекулами жидкостей такого же порядка, как и размеры самих молекул (~0,1 нм), и силы межмолекулярного взаимодействия весьма значительны. Этим объясняются особые свойства поверхностного слоя жидкостей.

См. *Поверхностное натяжение*.

По *физической сущности* жидкости подразделяются на нормальные жидкости (однокомпонентные, растворы и разного рода смеси), жидкие кристаллы с сильно выраженной анизотропией и квантовые жидкости. Нормальные жидкости макроскопически однородны и изотропны при отсутствии внешних воздействий. По способности оказывать сопротивле-

ние сдвигу нормальные жидкости подразделяются на две группы: ньютоновские, для которых динамический коэффициент вязкости μ не зависит от градиента скорости и является константой при данной температуре, и неньютоновские, для которых динамический коэффициент вязкости не является константой и касательное напряжение не является линейной функцией градиента скорости и выражается зависимостями более сложными, чем закон вязкого трения Ньютона. Природа вязкости в жидкостях определяется силами межмолекулярного притяжения.

При нагревании свойства жидкостей (плотность, теплопроводность, вязкость, коэффициент диффузии и др.), как правило, изменяются в сторону сближения со свойствами газов. При охлаждении до температуры, близкой к температуре кристаллизации, большинство свойств нормальных жидкостей (плотность, теплоёмкость, сжимаемость и др.) приближаются к соответствующим свойствам твёрдых тел.

Наличие сильного межмолекулярного взаимодействия приводит к существованию *поверхностного натяжения* на границе жидкости с любой другой средой.

Подробнее см., например, [9, 13, 14, 21, 26, 28, 32].

3

"**ЗАКОНЪ** м. (чем дело закончено) пределъ, постановленный свободе воли или действій; неминуемое начало, основание; правило, постановление высшей власти. (...) **Законный**, къ закону относящійся, особ. согласный съ законом, с установленіями церкви и государства. (...)" (В. И. Даль; 1801-1872) [41].

Закон - естественная, всеобщая, необходимая и существенная связь и взаимозависимость процессов и явлений в природе, обществе и мышлении; перманентное, повторяющееся, достаточно редко меняющееся, идентичное в явлении. В науке прогресс неразрывно связан с открытием законов природы. Фундаментальные законы природы достаточно просты, они мало что объясняют и только констатируют факты. Например, в явлениях переноса импульса, энергии и массы фундаментальные законы: основополагающий закон равновесия (во множестве смыслов этого понятия), Авогадро закон, Архимеда закон, закон гидростатики Паскаля, законы состояний идеальных газов (законы Амага, Авогадро, Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Дальтона, Шарля), законы Ньютона (инерции, сохранения количества движения, равнодействия сил, закон всемирного

тяготения), сохранения законы, закон причинности и многие другие. Недоказуемые фундаментальные законы называются также постулатами. Часть законов формализуют факт или явление вне связи с *пространством и временем*, причём формализация достаточно краткая.

В явлениях переноса собственно **законы природы** можно *классифицировать* на: (1) законы, констатирующие факт или явление без существенной формализации (например, закон Архимеда, первый и третий законы Ньютона), (2) законы, формализующие факт или явление в виде *соотношения трёх-пяти физических величин* (например, второй закон и закон всемирного тяготения Ньютона, закон Гука, законы состояний идеальных газов, закон термохимии Гесса, закон взаимосвязи массы и энергии $E=mc^2$ (в состоянии покоя $E_0=m_0c^2$), закон сохранения и превращения энергии (первое начало термодинамики), закон возрастания энтропии S (второе начало термодинамики), постулат о предельных значениях энтропии (третье начало термодинамики), закон сохранения массы Ломоносова, закон осаждения Стокса, законы растворимости Генри ($p_1=E \cdot x_1$) и Рауля ($p=p^0 \cdot x$) и др., (3) изоморфные линейные одномерные дифференциальные модели переноса субстанции – вязкого трения закон Ньютона $\mathbf{b}_\tau = -\mu \cdot (d\omega/dl)$, закон теплопроводности Фурье $q = -\lambda \cdot (dT/dl)$, закон диффузии Фика $g = -D \cdot (dc/dl)$, закон диссипации энергии $\mathbf{e}_{dv} = -\mathbf{b}_\tau \cdot (d\omega/dl)$, закон фильтрации Дарси $w = -k \cdot (dp/dl)$, закон плотности тока Ома $\delta = -g \cdot (dU/dl)$, (4) статистические законы (например, закон нормального распределения и его проявления: закон распределения ошибок наблюдений и закон распределения молекул газа по скоростям и другие).

Достаточно часто бывает так, что простой закон при попытке практического применения значительно усложняется. Это происходит при наложении на него начальных и граничных условий, характеристик конкретного аппарата.

Математические модели большей размерности и модели, описывающие явление или процесс в пространстве и/или во времени, собственно законами называются редко. В большинстве своём это теории, уравнения математические, системы (алгебраических и/или дифференциальных) уравнений, математические модели разной степени сложности.

В заключение упомянем фундаментальные законы философии, истории, социологии, психологии, лингвистики, математики...

Закономерность (досл. **мера закона**) – проявления законов природы, социальных отношений, взаимоотношений в популяциях, выявляемые

на количественном уровне в результате экспериментов и наблюдений. В отличие от фундаментальных законов, только констатирующих факты и мало что объясняющих, закономерности формализуют математические, физические, химические, физиологические, психические, зоопсихологические и т. д. причинно-следственные связи в виде математических уравнений, систем уравнений, графических зависимостей и различных теорий.

Частным случаем закономерности является правило, которое отражает действующие нормы, постоянное соотношение каких-либо явлений или событий, устоявшиеся причинно-следственные связи.

Звёздное время см. *Время (измерение времени)*.

Значение - "**Значокъ** м. умал. **знакъ** во всехъ знач. || Родъ малаго знамени, которому не придается значенья и важности его; (...) **Значка** [ж] значекъ, знакъ, примета, отмета. **Значить** что, означать, представлять собою, знаменоватъ, изображать, заключать въ себе, быть почитаему чемъ-либо. (...) **Значенье** ср. смысл, содержанье, знаменованье; вага, важность; сущность, истость. (...)" (В.И. Даль; 1801-1872). [42].

Значение - "...**Значенье** ср. смысл, содержание, знаменование; вага, важность; сущность, истость..." (В.И. Даль, 1801-1872). [42].

"...**ЗОЛОТНИК** м. Вес, по три на лот, по 96 на фунт, и гирька этого веса..." (В.И. Даль; 1801-1872) [41]. См. также Приложение 2.

Золотник - русская мера веса. Название "золотник" произошло от "златник" - древнерусской золотой монеты весом 4,2 г. Дольная единица. До XVIII в. 1 почка = $\frac{1}{25}$ золотника; 1 пирог = $\frac{1}{100}$ золотника. В XVIII в. 1 доля = $\frac{1}{96}$ золотника ($4,26575 = \frac{1}{96}$ фунта. [10].

См. *Гривна, Фунт*. См. также Приложение 2.

И

"...**Идеал** м. мысленный образец совершенства чего-либо, в каком-либо роде; первообраз, прообраз, началообраз; представитель; образец-мечта. **Идеаловый**, к идеалу относящийся; **идеальный**, воображаемый, думный, мысленный; первообразный, прообразный или началообразный. **Идеальность** противоположна реальности, мыслимый первообраз насущному..." (В.И. Даль; 1801-1872). [41].

См. также *Идеальное*.

"Именно абсолютность и, следовательно, недостижимость идеала и является лучшей гарантией бесконечности движения к нему." (С.Н.Булгаков; 1871-1944).

Идеальное (*идея* < польск. *idea*, нем. *Idee*, франц. *idée* < лат. *idea*, греч. *ἰδέα* : *ἰδέειν* "видеть". М.Фасмер; 1886-1962. [55]) - 1. Воображаемое, реально не существующее. 2. Совершенное, образцовое, безукоризненное, безупречное, соответствующее идеалу. 3. фил. Относящееся к идеям, к функционированию мышления; духовное, психическое в противоположность *физическому*.

См. также *ИДЕЯ*.

"**ИДЕЯ** ж. латин. понятие о вещи; умопонятие, представление, изображение предмета; умственное изображение. || Мысль, выдумка, изобретение, вымысел; || Намерение, замысел. (...) **Идеаль** м. мысленный образец совершенства чего либо, в каком либо роде; первообраз, прообраз, началообраз; представитель; образец-мечта. **Идеальный**, к идеалу относящийся; **идеальный**, воображаемый, думный, мысленный; первообразный, прообразный или началообразный. **Идеальность** противоположна реальности, мыслимый первообраз насущному. (...)" (В.И.Даль; 1801-1872). [41].

См. также *Идеальное*.

Измерение - нахождение значения *физической величины* опытным путём с помощью специальных приборов. Различают прямые и косвенные измерения. При прямом измерении результат получают непосредственно из измерения самой физической величины, например, измерение *длины* предмета проградуйрованной линейкой или рулеткой, измерение *массы* тела на равноплечих весах с помощью гирь и т.п. Однако прямые измерения не всегда возможны (например, измерение *температуры* возможно только косвенным путём) или недостаточно точны. При косвенном измерении искомое значение величины находят на основании известной зависимости между этой величиной и величинами, доступными прямым измерениям (например, *плотность* жидкостей можно определить взвешиванием пикнометра с известным объёмом; предварительно, калибровка пикнометра производится по дистиллированной воде и т.п.).

Измерение является основным средством в практике *научных исследований*, в технике и технологии. Полностью измерение включает в себя следующие элементы: (1) *объект* (процесс или явление), ту или

иную физическую характеристику которого необходимо измерить; (2) конкретизированную единицу этой физической величины; (3) технические средства измерения, проградуированные в выбранных единицах; (4) метод измерения; (5) приёмник результата измерения (наблюдателя или регистрирующее устройство); (6) значение измеряемой величины; (7) статистическую оценку точности результата (имеется в виду факт невозможности абсолютно точного измерения).

Всякое измерение неизбежно связано с погрешностью измерения. По источникам погрешностей измерений различают методические и инструментальные погрешности. Методические погрешности являются результатом несовершенства метода, инструментальные обусловлены несовершенством технических средств (приборов), используемых при измерении. По поведению погрешностей различают систематические погрешности и случайные. Характер поведения систематических погрешностей доступен обнаружению, фиксации и формализации, поскольку они ведут себя закономерно (в лучшем случае, постоянны) и могут быть учтены соответствующими поправками. Случайные ошибки являются результатом влияния множества факторов на сам процесс (явление) и на измерение. К ним относятся случайные колебания параметров окружающей среды – температуры, атмосферного давления, освещённости, уровня вибрации и другие шумы, а также субъективные факторы. Влияние случайных погрешностей исключить невозможно, их можно оценить методами математической статистики. Для этого измерения производят многократно.

Единством измерений занимается метрологическая служба, поддерживающая такое состояние измерений, при котором их результаты выражены в системных единицах и пределы погрешности измерений известны.

См. также *Количество, Мера, Шкала, Шкала физической величины*. Подробно см., например, [11, 12, 27].

Интервал (< лат. intervallum – промежуток, расстояние, промежуток времени, **интервал**) – 1. мат. Совокупность всех действительных чисел (или точек), заключённых между двумя данными числами a и b (или точками), не содержащая их. Обозначается (a, b) . 2. Перерыв, промежуток, расстояние в пространстве или во времени. 3. муз. Соотношение двух звуков по их высоте.

См. также *Эквидистантность*.

Интерполяция, интерполирование (< лат. inter – между, посреди, в промежутке времени, от времени до времени и polio – делать гладким, шлифовать, тщательно обрабатывать) – приближённое или точное

отыскание промежуточного значения какой-либо величины по нескольким известным её значениям (узлах интерполяции) внутри исследованного интервала.

Информация (< лат. informatio - разъяснение, осведомление, истолкование) - (1) сведения, сообщения о чём-либо, передаваемые людьми (первоначальное традиционное понимание информации); (2) уменьшаемая, снимаемая неопределённость в результате получения сведений (по вероятностно-статистической теории информации); (3) передача, отражение разнообразия (наиболее общая интерпретация понятия информации). Информация представляется в виде чертежей, рисунков, текста, звуковых и световых сигналов, энергетических и нервных импульсов и т.п. и передаётся сигналами какой-либо физической природы по линиям связи источника с получателем. Она может носить непрерывный (аналоговый) или прерывный (дискретный) характер. Информация - основное понятие кибернетики. Кибернетика изучает машины и живые организмы исключительно с точки зрения их способности воспринимать определённую информацию, сохранять эту информацию в "памяти", передавать её по каналам связи и перерабатывать её в "сигналы", направляющие их деятельность в соответствующую сторону. Интуитивное представление об информации относительно каких-либо величин или явлений, содержащейся в некоторых данных, в кибернетике ограничивается и уточняется.

Инфра... (лат. infra - под, ниже, хуже, слабее, меньше) - приставка, указывающая на нахождение ниже чего-либо, позднее чего-либо, а также (качественно) хуже чего-либо. Противоположно ультра...

"Противоречие есть критерий истины, отсутствие противоречия есть критерий заблуждения" (Г.Гегель; 1770-1831).

Истина - адекватное отражение объекта познающим субъектом, воспроизведение его таким, каким он существует сам по себе, вне и независимо от человека и его сознания; объективное содержание чувственного, эмпирического опыта, понятий, идей, суждений, теорий, учений и целостной картины мира в диалектике её развития. Категория "истина" характеризует как результаты процесса познания с точки зрения их объективного содержания, так и методы, с помощью которых осуществляется познавательная деятельность. Истина - внутренне про-

тиворечивый процесс, связанный с постоянным преодолением заблуждений, бесконечный процесс движения от знания ограниченного, приблизительного ко всё более всеобщему, глубокому, точному. В сознании каждого человека истина интерпретируется по-своему, индивидуализируется. Истинная вера, по существу, представляет собой знание.

"Гораздо легче найти ошибку, нежели истину. Ошибка лежит на поверхности, и её замечаешь сразу, а истина скрыта в глубине, и не всякий может отыскать её." (*Иоганн Вольфганг Гёте*; 1749-1832).

Нильс Бор (1885-1962) различал истину и глубокую истину: Утверждение - истина, если противоположное утверждение ложно, и - глубокая истина, если противоположное - тоже истина. "Истина в речь не уместается целиком, и если нам всё-таки удалась какая-то точность в её переводе на слова, её присутствие в них заявит о себе противоречиями." (*Александр Круглов*) [44].

См. также *Абсолютный, Истинное время* (в статье *Время (измерение времени)*), *Объективность, Форма*.

Истина - "Полагаю, что истину знает один только Бог и, может быть, узнает душа человека, когда оставит это тело, то есть эту мрачную темницу" (*Аврелий Августин*; 354-430 г.).

Истинное значение - абстрактный объект ("истина" или "ложь"), сопоставляемый высказыванию в зависимости от того, является это высказывание истинным или ложным. "Истина" - это то общее, что присуще всем истинным высказываниям. При статистической обработке экспериментальных данных (в задачах восстановления зависимости) и в моделировании под истинным значением обычно подразумевается то неизвестное значение параметра, оценка которого получается в результате обработки данных. Как это ни печально, но истинное значение параметра, определяемого по результатам наблюдений, получить **невозможно**.

См. также *Абсолютный*.

Истинное время см. *Время (измерение времени)*.

К

"КАДЬ ж. **кадина**, **кадища**, **кадов**, чан, обручная посуда, в виде обреза, пересека, полубочья весьма большого объёма; обычно в кадях держат хлеб, крупу, муку. || *Кадь*, хлебная мера: в *тул.* осмина, 4 четверика; *прм.* то же, на вес, 4 пуда; *кал. кстр.* 3 четверика; *влд.*

полосминника, 2 четверика. || Торговая мера в 2 четверти? (четверика?)... " (В.И. Даль; 1801-1872) [41].

См. также *Четверть*, Приложение 2.

Кадь (оков) – русская мера объёма сыпучих тел, бывшая в употреблении до XVI в. Кадь упоминается в "Русской правде" и в летописном повествовании 1127 г. Одно из применяемых соотношений таково: 1 кадь = 2 половника = 4 четверти = 8 осьмин = 839,71 дм³. [10].

См. также Приложение 2.

Калория (< лат. calor – жар, зной. – И.Х. Дворецкий; 1894-1979), [кал; cal] – внесистемная единица количества тепловой энергии, энергии фазовых и химических превращений и др. Соотношения: 1 кал=4,1868 Дж=4,1868·10⁷ эрг=0,426935 кгс·м=0,0011628 Вт·ч=0,003968 Btu. Подробнее см., например, [3, 4, 10, 31, 43].

См. также *Британская тепловая единица, Эрг*.

Кандела (< лат. candela – свеча) [кд; cd] – единица СИ силы света. Кандела – сила света, испускаемого с площади 1/600000 м² сечения полного излучателя в перпендикулярном к этому сечению направлении при температуре излучателя, равной температуре затвердевания платины (2042 К), и давлении 101325 Па. [3, 4, 10, 31, 43].

Кантарь см. *Кентарь, КОНТАРЬ, Контарь*.

Категория (< нем. Kategorie, франц. categorie < греч. κατηγορα – обвинение < греч. κατηγορεῖν – порицать, упрекать, обвинять. М. Фасмер; (1886-1962). [55]) – (фил.) совокупность предметов, явлений, субъектов, имеющая какие-либо общие и существенные свойства, признаки, связи и отношения (материя, время, пространство, движение, причинность, качество, количество, противоречие и т. д.).

Категории образовались в результате попыток философов выявить основные принципы бытия. Аристотель ('Αριστοτέλης; 384-322 до Р.Х.) первым обобщил попытки предшествующей философской мысли выделить наиболее общие понятия о мире и способах его познания. Составленный им свод категорий включал такие категории, как *сущность* (субстанция), количество, качество, отношение, место, время, положение, состояние, действие и страдание. Аристотель утверждал, что категории наиболее высшие, логические понятия, под которые подводятся все остальные понятия, что они, по существу, "высказывания о сущем". Аристотель отрицал изменчивость категорий, он полагал, что категории не только вечны и неизменны, но и не переходят друг в друга, не превращаются во что-нибудь более общее. Кроме этого, *классификация*

Аристотеля была неполная, например, отсутствовали категории содержание и форма, возможность и действительность, и др. Классификация Аристотеля оказала определяющее влияние на развитие учения о категориях вплоть до Иммануила Канта.

И. Кант (1724-1804) рассматривал категории как априорные формы мышления человека, характеризующие не мир "вещей в себе", а самого человека и структуру его мышления. Классификация категорий И. Канта включает в себя: качество (реальность, отрицание, ограничение), количество (единство, множество, цельность), отношение (субстанция и свойство, причина и действие, взаимодействие), модальность (возможность и невозможность, действительность и недействительность, необходимость и случайность).

Новый подход к диалектике категорий выдвинул Г. Гегель (*HegeI Georg Wilhelm Friedrich*; 1770-1831). В основе его классификации идея о взаимосвязях и взаимопереходах категорий: бытие (качество, количество, мера), сущность (основание, явление, действительность. Действительность включает субстанцию, причину и взаимодействие), понятие (субъект, абсолютная идея, объект). Диалектический материализм рассматривает категории как результат обобщения опыта исторического развития познания и общественной практики.

Развитие науки и техники сопровождается трансформацией категорий, понятий и терминов (например, информация, симметрия из терминов превратились в категории). На основе результатов развития отдельных наук система категорий обобщает историю развития наук и способствует прогрессу познания мира. Современный этап развития науки характеризуется как появлением новых категорий в конкретных науках, так и превращением некоторых понятий в категории. Последнее наблюдается с теми понятиями, которые приобретают общенаучный характер (например, информация, саморегуляция, симметрия).

См. также БЕЗКОНЕЧНЫЙ, Бесконечность, Величина, Константа, Определение, ОПРЕДЕЛЯТЬ.

"**Качество** ср. свойство или принадлежность, все, что составляет сущность лица или вещи. **Количество** означает счет, вес и меру, на вопрос сколько; **качество**, на вопрос какой, поясняет доброту, цвет и другие свойства предмета. || Народъ понимает **качество** человека въ дурномъ знач. За нимъ, **кажись, никакихъ качествъ нетъ. Качественный**, к качеству отнсц. [См. какъ]." (В. И. Даль; 1801-1872) [42].

"Не так важно, чему учат в школе, а важно как учат." (Макс Планк; 1858-1947).

Качество (лат. *qualitas* - качество, свойство, характер, природа) - философская категория, выражающая совокупность свойств, указывающих на то, что собой представляет данный объект. От состояния качество отличается тем, что последнее обозначает прочное, а первое изменчивое определение сущности; состояние может изменяться (например, агрегатные состояния вещества), причём содержание остаётся тем же, состояние более или менее случайное свойство объекта, между тем как качество сущностное его определение [37, 56].

Впервые категория "качество" была проанализирована Аристотелем (*Ἀριστοτέλης*; 384-322 до Р.Х.), определявшим её как видовое отличие сущности [56]. Аристотель отмечал текучесть качеств как состояний вещей, их способность превращаться в противоположное. Р.Декарт (*Descartes Rene*; 1596-1650) и Д.Локк (*J.Locke*; 1632-1704) "ввели различие качества на первичные и вторичные: первичные принадлежат самим вещам, каковы величина, форма, движение, а вторичные - цвета, тоны, запахи и т.п. - субъективны и обуславливаются свойствами воспринимающего впечатления от вещей лица, его телесной и духовной организации..." [37]. Г.Гегель (*Hegel Georg Wilhelm Friedrich*; 1770-1831) определил качество как логическую категорию, составляющую начальную ступень познания вещей и становления мира как непосредственную характеристику бытия объекта [56]. Позже, в XIX веке, наука (в частности, физиология органов чувств и философия признали субъективными качествами многое такое, что прежде приписывалось самим объектам; качественные различия были возведены к количественным, например, различие цветов и звуков. Чисто же качественные различия не могут быть сведены к чему-либо третьему [37].

Качество выражает неотделимую от бытия объекта его существенную определённую, ограничивающую данный объект от всех других объектов и с исчезновением которой объект перестаёт существовать как данный объект. Исчезновение качества влечёт за собой коренное изменение данного объекта. Именно благодаря качеству каждый объект существует и мыслится как нечто ограниченное от других объектов. С другой стороны, качество характеризует и то общее, что свойственно классу однородных объектов [46].

Качество объекта обнаруживается в совокупности его свойств. При этом объект не состоит из свойств, а обладает ими, - "...существуют не качества, а только вещи, обладающие качествами, и притом бесконечно многими качествами" (Ф.Энгельс, (*F. Engels*; 1820-1895)). Под свойством понимается способ проявления определённой стороны качества объекта по отношению к другим объектам, с которыми данный объект вступает во взаимодействие. Категория качества объекта не сводится к отдельным его свойствам. Она выражает целостную характеристику функционального единства существенных свойств объекта, его внутренней и внешней определённости, относительной устойчивости, его отличия от других объектов или сходства с ними [56].

Категория "качество" выражает определённую степень познания человеком (исследователем) объектов, процессов и явлений. На начальном этапе познания объект исследования выступает прежде всего каким-либо отдельным свойством или рядом свойств. В непосредственно чувственном восприятии качество выступает как некоторое множество свойств. Другими словами, вначале возникают ощущения, впечатления, на основе которых формируются понятия, качества (определения объекта, процесса, явления) и, наконец, количества. Познание идёт от качества к количеству и далее к их единству - мере. Любой объект, процесс, явление представляет собой единство качества и количества. [56].

См. также *Форма*.

Квадрат (нем. *Quadrat* < лат. *quadratum* - четырёхугольник. - М. Фасмер; 1886-1962) - равносторонний и прямоугольный четырёхугольник; квадрат числа. Необходимо обратить внимание на то, что греч. *δυναμις* - сила, способность, могущество, значение, в древнегреческой математике имело также значение квадрат, квадратный корень (А. Д. Вейсман; (1834-1913)) [40]. См. например *Дина*.

Квадратный метр, [m^2 ; m^2] - единица проницаемости пористых сред (1), площади (2) и др. в СИ, МКГСС и МТС. (1) $1 m^2$ - проницаемость такой пористой среды, при фильтрации через образец которой сечением $1 m^2$ и толщиной $1 m$ расход жидкости вязкостью $1 Pa \cdot s$ составляет $1 m^3/s$ при перепаде давления на образце $1 Pa$. Соотношения: $1 m^2 = 9,8066 \cdot 10^{11} D = 9,8066 \cdot 10^{11} cm^4 \cdot cP / (c \cdot кгс)$. (2) $1 m^2$ - площадь квадрата со стороной равной $1 m$. Соотношения: $1 m^2 = 100 dm^2 = 10^{-6} км^2 = 1550 in^2 = 10,7584 ft^2$. [3, 4, 10, 31, 43].

См. также *Дарси, Метр в квадрате*.

Квадратный метр на секунду, [$\text{м}^2/\text{с}$; $\text{м}^2/\text{с}$] – единица измерения коэффициентов, характеризующих транспортные свойства среды – кинематическую вязкость (ν), молекулярную диффузию (D), температуропроводность (a), а также потенциал скорости в СИ, МКГСС, МТС.

Кварта (лат. quarta – сокращение выражения pars minuta quarta, – четвертое деление часа, в отличие от pars minuta prima; quarta – четвертый) – внесистемная единица измерения времени, 1 кварта=1/60 терции. Кварта применялась в России приблизительно до XX в. В настоящее время в некоторых видах спорта счёт идёт на тысячные доли секунды; казалось бы логичным возродить и терции, и кварталы.

См. также *Миг, Минута, Момент, Секунда, Точка, Час*.

Кельвин, [К; К] – единица термодинамической температуры в СИ, относится к числу основных единиц физической величины. Кельвин равен 1/273,16 части термодинамической температуры тройной точки воды (точка таяния льда на $0,01^\circ$ ниже температуры тройной точки воды и равна 273,15 К). Единица названа в честь английского физика У. Томсона (лорда Кельвина, W. Thomson, Lord Kelvin; 1824–1907), предложившего в 1848 г. шкалу температуры абсолютную термодинамическую. $1 \text{ К} = 1^\circ \text{С}$. Соотношения: $T \text{ К} = t^\circ \text{С} + 273,15$; $T \text{ К} = 1,8(t^\circ \text{F} - 32) + 273,15$.

См. также *Градус, Шкала температурная*. Подробнее см., например, [3, 4, 10, 31, 43].

Кельвин в минус первой степени, [К^{-1} ; К^{-1}] – коэффициент объёмного расширения сплошной среды.

Кентарь (мера веса, только др.-русск. кентарь Афан. Никит., также часто в XVI в.; наряду с этим контарь – то же (см.) < араб.-тур. kantar – то же < ср.-греч. *κεντηναριον*, с е в русск. < кентинарь... ("Согласно Прокопию кентарь составлял 100 литров; в конце XVI в. – $2\frac{1}{2}$ пуда; А.К. Казамбек определяет кендарь как меру веса от $1\frac{1}{2}$ до $10\frac{1}{2}$ пуд."). – М.Фасмер; 1886–1962) – др.-русск. мера веса.

См. *КОНТАРЬ, Контарь*.

Кил – мера длины, применявшаяся в России в XV – XVII вв. в торговле. Также применяли косяк, половинку и постав. Их величина менялась во времени и в пространстве. Обычно 3 килы = 19 половинок сукна. 1 половинка = $20 \div 40$ аршин. 1 постав = 2 половинки. [10].

Кило... (< фр. kilo < греч. *χιλια* – тысяча. – А.Д.Вейсман; (1834–1913), М.Фасмер; (1886–1962)), [к; к] – приставка для образования наименований десятичных кратных единиц, соответствующая множителю 1000. Например, 1 кг (килограмм)=1000 г (грамм). Приставка

была принята при создании метрической системы мер.

См. также *Приставки десятичные*. Подробнее см., например, [3, 4, 10, 31, 43].

Килограмм (< фр. kilo < греч. $\chi\iota\lambda\iota\alpha$ – тысяча и франц. gramme < греч. $\gamma\rho\alpha\mu\mu\omicron\nu\ \tau\omicron$ – грамм, мелкая мера веса. – А. Д. Вейсман; (1834 – 1913), М. Фасмер; (1886–1962)), [кг, kg], (кг) – единица массы в СИ, МКС, МКСА, МКСК (МКСГ), относится к числу основных единиц физической величины. Обозначение "m". 1 килограмм – масса 1 кубического дециметра дистиллированной воды при температуре 3,98°С. Килограмм был введён в конце XVIII в. в качестве единицы массы метрической системы мер; поскольку в то время массу и вес не различали, он же использовался и в качестве единицы веса. С 1954 г. стали различать единицу массы "килограмм" в системе МКС, [кг], и единицу силы в системе МКГСС – килограмм силы [кгс], (кГ). Поскольку эти две единицы носят одно и то же название, это обстоятельство является причиной частых ошибок при решении технологических задач. В системе МКГСС единицей массы является 1 техническая единица массы. Соотношение: 1 т. е. м. = 9,81 кг; 1 кг = 0,102 т. е. м.

Подробнее см., например, [3, 4, 10, 31].

Килограмм на кубический метр, [кг/м³; kg/m³] – единица плотности (см.) и массовой концентрации компонента в СИ. 1 кг/м³ равен массовой концентрации компонента в системе, в 1 м³ которой содержится 1 кг компонента (под системой подразумевается раствор, суспензия, газовая или паровая фаза). Соотношения: 1 кг/м³ = 10⁻³ т/м³ = 10⁻³ кг/дм³ = 10⁻³ кг/л = 1 г/л = 10⁻³ г/мл. [3, 4, 10, 31].

Килограмм на моль, [кг/моль; kg/mol] – единица молярной массы в СИ. Обозначение "M". За единицу молярной массы в СИ принимается молярная масса такого вещества, 1 моль которого имеет массу 1 кг. В системе СГС соответствующая единица имеет размерность [г/моль; g/mol]. Молярная масса вещества – величина вычисляемая, непосредственно измерить её невозможно. Численно молярная масса вещества равна относительной молярной (атомной) массе вещества, состоящего из молекул (атомов). Соотношение: 1 г/моль = 10⁻³ кг/моль. Например, относительная молярная масса воды 18,015; т. о. молярная масса воды равна 18,015 г/моль = 0,018015 кг/моль.

Подробнее см., например, [3, 4, 10, 31].

Килограмм-сила (< фр. kilo < греч. $\chi\iota\lambda\iota\alpha$ – тысяча и франц. gramme < греч. $\gamma\rho\alpha\mu\mu\omicron\nu\ \tau\omicron$ – грамм, мелкая мера веса. – А. Д. Вейсман; (1834–1913), М. Фасмер; (1886–1962)), [кгс, kgf], (кГ; G) – единица

силы и веса МКГСС, относится к числу основных единиц физической величины. Обозначение "F". 1 килограмм-сила - сила, сообщаящая телу массой 1 кг ускорение, равное нормальному ускорению свободного падения, $g=9,80665 \text{ м/с}^2$, в направлении действия силы. Соотношения: $1 \text{ кгс}=9,81 \text{ Н}=9,81 \cdot 10^5 \text{ дин}$.

Подробнее см., например, [3, 4, 10, 31].

Килограмм-сила метр в секунду, ($[\text{кгс} \cdot \text{м/с}]$; $[\text{kgf} \cdot \text{m/s}]$) - единица мощности в системе МКГСС. $1 \text{ кгс} \cdot \text{м/с} = 9,81 \text{ Вт} = 1/75 \text{ л.с.} = 0,01333 \text{ л.с.}$ [3, 4, 10, 31].

См. также *Ватт, Лошадиная сила, Мощность*.

Килограмм-сила на квадратный сантиметр, *техническая атмосфера*, $[\text{кгс/см}^2$; $\text{kgf/sm}^2]$ - единица давления в системе МКГСС. Соотношения см. *Техническая атмосфера*.

См. также *Атмосфера, Бар, Дюйм водяного столба, Дюйм ртутного столба, Миллиметр водяного столба, Миллиметр ртутного столба, Напряжение, Паскаль, Техническая атмосфера, Фут водяного столба*.

Килограмм-сила на кубический метр, ($[\text{кгс/м}^3$; $\text{kgf/m}^3]$) см. **УДЕ-ЛЯТЬ**, *Удельный вес*.

Килограмм-сила секунда в квадрате на метр, $[\text{кгс} \cdot \text{с}^2/\text{м}$; $\text{kgf} \cdot \text{s}^2/\text{m}]$ см. *Техническая единица массы*.

"**Класс**, или лучше **класъ** м., [нем. Klasse, фрн. classe с лат. classis], отдел, раздел, отделение, разряд, порядок, круг однородного; || степень; || сословие... **Классифицировать**, [**классифицировать**] что, размещать, распределять, разделять на разряды и порядки;..." (В.И. Даль; 1801-1872). [42].

Класс (начиная с эпохи Петра I. Из франц. classe от лат. classis. М. Фасмер; (1886-1962) - 1) разряд, класс (каждая из шести ценовых категорий, на которые при Сервии Туллии было разделено римское население; 2) флот; 3) корабли; 4) войско, армия; группа, (школьный) класс; 6) смена. - И.Х. Дворецкий; 1894-1979) - (1) совокупность, группа объектов, явлений, процессов, обладающих общими признаками; разряд однородных предметов, подразделение; (2) мера качества, уровень, в зависимости от которых определяется место объекта в ряду себе подобных; (3) (мат.) понятие, выражающее совокупность (множество) предметов, удовлетворяющих какому-либо условию (условиям) или свойству (свойствам, признакам). В специальных вопросах теории множеств различают понятия "Класс" и "Множество"; при этом предполагается, что в связи с каждым свойством можно рассмат-

ривать классы предметов им обладающих. Например, свойству "быть простым числом" соответствует классы всех простых чисел. При таком подходе класс всех простых чисел будет являться частью множества всех *натуральных* чисел [15, 16]; (4) (*арифм.*) совокупность цифр трёх соседних разрядов числа, например, *единицы*, *десятки* и *сотни* составляют первый класс; (5) (*биолог.*) одна из высших систематических *категорий*, объединяющих родственные отряды животных или порядки растений, например, класс птиц, класс млекопитающих или класс однодольных, класс двудольных растений и т. д.; (6) деление учащихся на классы для преподавания и соответствующие помещения; а также технические разряды морских и речных судов, разряды в транспортных средствах по степени комфорта и т. д.

См. также *Классификация, Классифицировать*. Подробнее см., например, [15, 16, 24, 36, 39, 46, 50, 51, 56].

"Классификация - определение характера связи предметов в некое целое." (*Александр Круглов*).

Классификация (< *лат.* *classis* - разряд, класс, группа и *facio, feci, factum, ere* - делать, производить, совершать, изготавливать. - *И. Х. Дворецкий; (1894-1979). [45]*) - 1. Распределение объектов какого-либо рода в результате анализа на классы в соответствии с самыми существенными признаками, свойствами, присущим объектам данного рода и отличающим их от объектов других родов. В результате классификации каждый класс занимает в получившейся *системе* объектов определенное постоянное место и, в свою очередь, делится на подклассы. 2. Логический приём, основанный на логическом делении *понятия* и используемый в эмпирических науках для распределения объектов, *явлений, процессов* на виды, роды и т. п. 3. Система соподчинённых понятий (классов объектов, явлений, процессов), составленная на основе анализа их общих признаков в данной области знаний, техники, технологии и закономерных связей между ними.

См. также *Класс, Классифицировать*. Подробнее см., например, [15, 16, 24, 36, 39, 46, 50, 51, 56].

Классифицировать (< *нем.* *klassifizieren* - классифицировать, от *klassifikation* - классификация [36, 47] < *classis* - разряд, класс, группа и *facio, feci, factum, ere* - делать, производить, совершать, изготавливать. - *И. Х. Дворецкий; 1894-1979. [45]*) - 1. Размещать, распределять, разделять на классы, разряды и порядки по каким-либо

отличительным признакам или свойствам. 2. Логически делить понятия, используемые в естественных науках, для распределения объектов, явлений, процессов на виды, роды и т.п. 3. Определять что-либо, соотносить с определённым классом.

См. также *Класс, Классификация*. Подробнее см., например, [15, 16, 24, 36, 39, 46, 50, 51, 56].

Когерентность системы единиц (< лат. *cohaerentia* – внутренняя связь, связность, взаимная связанность) – особенность системы единиц, заключающаяся в том, что производные единицы всех физических величин могут быть получены с помощью определяющих уравнений с числовыми коэффициентами, равными единице.

См. также *Международная система единиц, Размерность физической величины, Система единиц физических величин*.

"Количеством называется то, что делимо на составные части, каждая из которых, будет ли их две или больше, есть по природе что-то одно и определённое нечто. Всякое количество есть множество, если оно счислимо, а величина – если измеримо" (*Аристотель*, ('*Αριστοτελης*; 384–322 до Р.Х.), *Met.* V 13, 1020 а 7–10; рус. пер., Соч., т.1, М., 1975).

"Количество (< коли', коль "если", укр. коли' "когда. если", блр. колі "когда", ст.-слав. **коль**..., словен. kolі "насколько, сколько"... *М.Фасмер*; (1886–1962). [55]) – **"КОЛИ** нар. когда, въ какую пору, въ какое время. (...) **Количество** ср. мера чего либо, счётомъ, весомъ, по величине или объёму. (...) *Количество* противоплагается *качеству*, степени доброты, хотя оба понятія эти взаимно несоизмеримы. **Количественный**, к количеству относящийся. (...)” (*В.И.Даль*; 1801–1872) [41].

Количество – философская категория, формализующая общее и единое в предметах и явлениях, объективная определённость предмета и явления, в силу которой их можно разделить на однородные части. Количество предмета или явления – это то, что может быть измерено, а также увеличено или уменьшено. Так число, время, протяжённость в пространстве и т.п. суть количества. В математике количества обозначаются символами и классифицируются на известные и неизвестные, числа действительные и мнимые, постоянные и переменные, числа рациональные и иррациональные, числа простые, натуральные, трансцендентные и др. Количество – это такая определённость предметов, явлений, процессов материального и духовного мира, изменения которых

до определённого момента (см. *Мера*) не вызывает коренных, качественных изменений, а лишь подготавливает их [37].

Количество как проблему первыми формализовали пифагорейцы в связи с изучением природы чисел и их использованием в процессе познания мира. Аристотель ('Αριστοτέλης; 384-322 до Р.Х.) выделил "количество" в особую категорию (см. выше). Категория "количество" получила развитие в трудах Р.Декарта (*Descartes Rene*; 1596-1650), И.Ньютона (*Newton Isaac*; 1643-1727) и Г.Лейбница (*Leibniz Gottfried Wilhelm*; 1646-1716) в связи с исследованиями движения и введением переменных величин в математику, в результате которых "количество" стало включать в себя не только постоянные величины, но и переменные, а также отношения порядка и сравнения. Г.Гегель (*Hegel Georg Wilhelm Friedrich*; 1770-1831) впервые выявил диалектическую взаимосвязь категорий количества и качества: если при изменении качества происходит превращение данной вещи в другую вещь, то количественное изменение в известных границах не вызывает подобного превращения.

Познание реальности начинается с познания качественных характеристик предмета и явления, Количественная определённость предмета и явления производится путём сравнения пространственных характеристик, динамических составляющих и др. с единицами измерения физических величин. Сложность явления в значительной степени определяется возможностью использования количественных методов при его изучении. Например, социальные процессы, культурные явления.

"Количество находится в единстве с качественной определённостью явлений, вещей, процессов; это единство составляет их меру. Изменение количественной определённости предметов и явлений в границах меры не затрагивает их качества. За этими пределами количественные изменения сопровождаются изменениями качества." [46, 56].

См. также *Отношение*.

Количество движения см. *Импульс*.

Компонент (нем. *Komponente* - составляющая, англ. *component* - составная часть < лат. *componens*, род. п. *componentis* - составляющий < *componere* - составлять, складывать < *com-* (из *con-*) - с(со-), вместе и *ponere* - ставить, класть) - составная часть чего-либо.

"КОНЕЦЪ м. (умал. *конъ*) предель въ пространстве, въ протяженіи, во времени, в действіи и пр., противоположное *началу*. Въ пространстве или

въ размерахъ предмета, *начало* и *конецъ* одно и то же, потому, что всякій край, предель предмета, условно, может быть принят за *начало* и за *конец* его. || ...*Конечная величина* матемт. всякая цифра или величина, которую можно выразить числомъ, въ противоположность *безконечно малой* или *великой*. (...)" (В. И. Даль; 1801-1872) [41].

См. также *Конечное, Начало*.

Конечное – философская категория, характеризующая всякую определённую и ограниченность объектов (вещей, процессов, явлений, состояний, свойств и т. д.). Определённость конечному придаёт его граница. Граница может быть количественной и качественной. С точки зрения количества граница может быть пространственной и/или временной, например, геометрические размеры объектов, расстояния, длительность протекания процессов и явлений. Примерами качественных границ являются фазовые переходы, границы многофазных систем, например, пар-вода-лёд. Диалектическая противоречивость конечного заключается в том, что, с одной стороны, конечное обладает самостоятельным, обособленным бытиём, а, с другой стороны, обусловлено окружающими его объектами. Граница и отделяет конечный объект от других и связывает его с ними. Достаточно полное представление о конечном даётся знанием присущей ему *меры*, которая предполагает возможность выхода за неё, т. е. перехода или превращения его в качественно и/или количественно другое конечное. Рассмотрение изменения конечного, в процессе которого совершается выход за его границу, приводит к идее *бесконечного*. По определению Ф. Энгельса, (F. Engels; 1820-1895) познание "заключается в том, что мы выходим и констатируем бесконечное в конечном, вечное – в преходящем."

См. также *Конец, Начало*.

Константа (нем. Konstante – постоянная величина, константа (от konstant – постоянный), фр. constante – константа < лат. constans, род. п. constantis – постоянный, неизменный, от constare – стоять твёрдо, оставаться неизменным; быть определённым, твёрдым, решённым, от con- – с-, вместе и stare – стоять) – постоянная величина. Постоянство величины x записывают $x=const$. Константу обычно обозначают буквами K , C или $const$. Термин "константа" более значителен, фундаментальнее, чем термин *коэффициент*. Например, мировая константа, но не мировой коэффициент. Как правило, константа – независимая постоянная величина. Но бывают исключения. Например, константа скорости химической реакции константой, по существу, не является, т. к.

зависит от температуры.

См. также *Коэффициент, Параметр*.

"КОНТАРЬ, *кантарь* м. стар. вес в два с половиною пуда; || ныне: род безмена, употрбл. во флоте; на безмене гиря постоянная, а точка опоры переносная; на *контаре*, точка опоры постоянна, а гиря подвижная..." (В.И.Даль; 1801-1872) [41]. См. также Приложение 2.

Контарь ("мера веса [в два с половиною пуда]; весы", стар.; др.-русск. *контарь* (Позняк., 1558 г., стр.9 и часто в XVII в.), укр. *кантар*. Ср. также *кентарь*. Заимств. из тур. *kantar* "вес, безмен" (...) < греч. *καεντηναριον* < лат. *centenarius* "центнер"; (...). - М.Фасмер; 1886-1962) - 1. Русская мера веса, введённая в XV в. В XV - XVII вв. контарь составлял 2,5 пуда = 40,95 кг. В XVIII в. производится коррекция: 1 контарь = 100 фунтов = 40,95124 кг. Назывался он *центнер* или *стофунтовик*. 2. Весы с подвижной точкой опоры и одной неподвижной гирей.

См. *Кентарь*. См. также Приложение 2.

Концентрация (< *новолат.* *concentratio*, < *лат.* *cup (com)* - с, вместе (наряду) с, с помощью, при посредстве и *centrum* - центр, зёрнышко или узелок в объёме тела) - 1. Сосредоточение, скопление в одном месте или вокруг одного центра. 2. Способ выражения состава многокомпонентной системы: концентрация - *размерная физическая величина*, характеризующая **количество** вещества в единице объёма. Если в качестве количества берётся масса вещества, то концентрация называется *массовой*, единица измерения (в СИ) - $кг/м^3$. Если в качестве количества берётся число молекул (молей), то концентрация называется *молярной*, единица измерения (в СИ) - $моль/м^3$. Достаточно часто *безразмерные величины*, тоже характеризующие составы фаз - *массовая доля*, *объёмная доля*, *молярная доля*, неправильно называют массовой, объёмной, молярной концентрацией.

Концентрация массовая см. *Концентрация, Массовая концентрация*.

Концентрация молярная см. *Концентрация, Молярная концентрация*.

Концепция (< *лат.* *conceptio* - соединение, сумма, совокупность, система; резервуар, хранилище; зачатие, принятие семени; словесное выражение.- И.Х.Дворецкий; 1894-1979) - *система понятий* о состояниях, событиях, явлениях, процессах в природе, технологии, обществе и мышлении. Концепция является основополагающей *идеей* какой-либо теории; это единый, определяющий замысел, ведущая мысль художника, писателя, учёного, политика и т.д. Как правило, концепции формулируются выдающимися личностями и оказывают влияние на развитие науки, техники и общества в целом. Обсудим только концепции, имеющие отношение к явлениям переноса количества движения, энергии и массы.

концепция времени

В процессе развития цивилизации *время* претерпело несколько концепций. В теологии время рассматривалось как преходящая и *конечная форма* проявления *вечности*, присущей Богу или абсолютному духу. В субъективно-идеалистических концепциях время толковалось как форма упорядочения комплексов ощущений, как априорная форма чувственного созерцания, как форма субъективного существования человека, исчезающая вместе со смертью личного "Я".

В естествознании и натурфилософии XVII-XIX веков различалось *абсолютное* время как внешнее условие бытия, и *относительное* время, выражающее длительность конкретных состояний и процессов.

В соответствии с современной концепцией время проявляется как всеобщая и всегда сохраняющаяся форма бытия *материи* на всех её *структурных* уровнях. Время одномерно, асимметрично и необратимо, все изменения в мире происходят от прошлого к будущему. Время не явление и не процесс. Однонаправленность времени обусловлена асимметрией причинно-следственных связей, общей необратимостью процесса развития *материальных систем*. Специфическим *свойством* времени является длительность, характеризующая последовательность существования и смены состояний систем, и гомохронность (секунда практически не изменилась за 5500 лет с времён Древнего Вавилона).

концепция пространства

Концепция *пространства* рассматривает такие специфические свойства пространства, как протяжённость, связность, трёхмерность, *симметрия* и асимметрия, *концентрацию вещества* и поля, наличие и отсутствие границ. Протяжённость тесно связана со структурностью материальных систем, она означает рядоположенность и сосуществование различных *элементов*, а также возможность *количественного* изменения состава системы. Связность и непрерывность означают отсутствие каких-либо "разрывов" в пространстве, т.е. сплошность среды. Трёхмерность является свойством пространства, обнаруживающимся на всех известных структурных уровнях. Известные физические (гидродинамика, массообмен, теплообмен и их сочетания - абсорбция, адсорбция и десорбция, растворение, плавление и кристаллизация, испарение, сублимация и конденсация, сушка, экстрагирование), физико-химические, химические, физиологические процессы и взаимодействия реализуются в пространстве трёх измерений (и во времени). С другой стороны, наука допускает существование миров с большим числом измерений.

В современной математике и в математическом моделировании и оптимизации технологических процессов широко применяются абстрактные (концептуальные) многомерные пространства, образуемые путём добавления к трём пространственным координатам координаты времени и других факторов, учёт взаимного влияния которых необходим для полного описания процесса. Более того, $(k+1)$ -мерное пространство может быть сформировано для k любых факторов и целевой функции.

Концепция Г.В.Лейбница (*Leibniz Gottfried Wilhelm; 1646-1716*), трактовавшего пространство и время как определённые типы *отношений* между *объектами* и их изменениями, не имеющие самостоятельного существования, была развита А.Эйнштейном, (*A.Einstein; 1879-1955*), в теорию относительности, которая раскрыла неразрывную связь пространства и времени как единой формы существования материи (*пространство-время*), устано-

вила единство пространственно-временной и причинно-следственной структуры мира, обнаружилась относительность пространственно-временных характеристик тел и явлений.

концепция среды

Концепция среды рассматривает пространство, содержащее множество однородных или разнородных функционально связанных *элементов*, находящееся в контакте с другим пространством или *субстанцией*. Среда может быть внешняя и внутренняя, сплошная и дискретная. Для среды характерно сопротивление производимым в ней извне изменениям - перемещениям элементов, изменениям *количества* и *качества*, нарушению функционирования, структурным изменениям и т.п. В случае однородных элементов можно говорить о средах: сплошной, языковой, интеллектуальной, культурной, криминальной, среде общения и др.; в случае относительно разнородных элементов: о среде обитания, образовательной, операционной (в ЭВМ), производственной, социальной и других средах.

См. также *Вечность, Время (измерение времени), Время (форма бытия материи), Время человеческое, Пространство, Пространство и время, Сущность, Явление*. Подробнее см. **Явления переноса в нефти газовом деле: Учебное пособие/Д.Н.Цивинский.** - Самара: СамГТУ, 2012. - 405 с.

Координаты (< лат. со (cum) - с, вместе с, {совместно} и ordinatus - упорядоченный, определённый; ordinatio - упорядочение, организация, определение. - И.Х.Дворецкий; 1894-1979. [36, 45]) - числа, определяющие положение точки на плоскости или в пространстве. Различают координаты прямоугольные (*Декартовы координаты*), полярные, географические, небесные и *параметрические* координаты.

См. также *Декартова система координат, Пространство, Пространство (мат.), Пространство и время*.

Коррекция (лат. correctio - исправление, поправка, улучшение, выговор) - исправление, поправка.

Косяк - мера длины, применявшаяся в России в XV - XVII вв. в торговле. Его величина менялась во времени и в пространстве. См. *Кил.*

Косушка, осьмушка - мера объёма вина, равная ~61,5 мл ($1/8$ винной бутылки). См. *Шкалик*. См. также Приложение 2.

Коэффициент (< лат. со (cum) - с, вместе с, {совместно} и efficiens (efficientis) - производящий, выполняющий) - числовой множитель при буквенном выражении, известный множитель при той или иной степени неизвестного или постоянный множитель при переменной величине, множитель, обычно выражаемый цифрами. Если произведение содержит одну или несколько переменных (или неизвестных) величин, то произведение всех постоянных, в том числе и выраженных буквами, также называется коэффициентом. Многие коэффициенты имеют особые названия, например, коэффициент диффузии, коэффициент трения, коэф-

коэффициент теплопроводности, коэффициент гидравлического сопротивления т.д. Как правило, коэффициенты – переменные величины, зависящие от многих факторов. Например, коэффициент трения зависит от режима течения жидкости, шероховатости стенки, формы стенки и др. Коэффициент молекулярной диффузии вещества зависит от состава среды, температуры, а для газов и от давления.

См. также *Константа, Параметр*.

Кратные единицы – единицы, которые в целое число раз превосходят единицы физической величины, принятые ГКМВ с целью удобства применения. Кратность единиц принята в соответствии с десятичной системой счисления.

См. *дека, гекто, кило, мега, гига, тера*, а также *Приставки десятичные*.

"Критерий – это правило для применения других правил безотносительно к их правильности" (*Виктор Кротов*; р.1946).

Критерий (<греч. κριτήριον – критерий, признак, по которому можно судить верно) – мерило для определения достоверности, соответствия человеческого знания объективной реальности, а также признак, на основании которого производится оценка, определение или классификация чего-либо, мерило оценки. В теории подобия явления считаются подобными в том случае, если они качественно одинаковы и определяющие критерии подобия (безразмерные параметры, составленные из физических и геометрических величин, характеризующих эти явления) имеют равные значения. Определяющие критерии подобия являются основой постановки экспериментов и обработки результатов.

Критерии являются частным случаем философской категории – *отношение*.

Критическая температура – 1. Температура вещества в его критическом состоянии. Для чистых веществ критическая температура – наибольшая температура, при которой возможно существование жидкой фазы в состоянии равновесия с паровой фазой. Сжижение газа осуществимо только при его охлаждении ниже критической температуры. 2. Температура перехода некоторых проводников в сверхпроводящее состояние.

См. также *Критический*.

Критическая точка – точка на термодинамической диаграмме состояния, соответствующая критическому состоянию.

См. также *Критический*.

Критический (< греч. *κριτικός* способный разбирать, судить, разбирающий, судящий, критик; *κριτική* - искусство разбирать или судить, критика. - А.Д. Вейсман; 1834-1913) - 1. Относящийся к критике, содержащий критику, способный к критике. 2. Относящийся к кризису, находящийся в состоянии кризиса, решающий, переломный, опасный.

См. также *Критическая температура, Критическая точка, Критическое значение.*

Критическое значение - численное значение какого-либо параметра системы или процесса, при котором происходят качественные изменения. Для систем характерно нарушение равновесия системы, например, явление изгиба сжатого упругого тела - стержня, пластины, - при превышении некоторого критического значения сжимающей силы, так называемой Эйлеровой силы. Для процессов свойственно резкое изменение каких-либо параметров, например, превышение некоторого критического значения скорости вращения вала приводит к резкому возрастанию амплитуды вибрации. Превышение некоторого критического значения температуры приводит к таянию льда (плавлению металлов и их солей), к процессу кипения и к исчезновению границы раздела фаз между жидкостью и паром. Статистические критерии, по существу, являются предельными соотношениями однородных дисперсий, оценок параметров и их стандартных отклонений и др.

См. также *Критическая температура, Критическая точка, Критический.*

"КРУЖКА ж. питейный сосуд более стакана, кубок, стопа, братина, большой стакан; стакан с ручкою, иногда с носком и с крышечкою; мера жидкостей, штоф: осьмеричной меры, по восьми, а десятичной, по десяти на ведро; две бутылки;..." (В.И. Даль; 1801-1872) [41].

См. также Приложение 2.

Кружка (начиная с XV в., согл. Преобр. Возм., через польск. *krug* "кувшин" или прямо их ср.-в.-н. *kruse*, ср.-нж.-нем. *krus(e)*, которое производят из греч. *κρομβόζ* "кувшин". - М. Фасмер; 1886 - 1962) - русская мера объёма жидкостей, основная мера объёма русского вина в розничной торговле. В 1-й половине XVII в. ведро делилось по двенадцатиричной системе счисления: 1 кружка = $1/12$ ведра = 25 чарок = 1,025 дм³. Позднее перешли к делению ведра по десятичной системе: 1 кружка = $1/10$ ведра = 2 бутылки = 10 чарок = 1,229975 л = 1,229975 дм³. В это же время ведро делили и по осьмеричной системе: 1 кружка = $1/8$ ведра = 25 чарок = 1,025 дм³. Десятичное и осьмеричное деление ведра сохранилось до начала XX в. Молочная кружка составляла $1/20$ ведра. [10, 41, 42].

См. также *КРУЖКА, Штоф, Приложение 2.*

Куб (нем. Kubus, лат. cubus < греч. *куβος* – игральная кость, кубическое тело) – 1. Тело прямоугольной формы с одинаковыми гранями. 2. мат. Тройная степень. (М.Фасмер; 1886–1962).

Кубический метр, [м³; m³] – единица объёма в СИ, МКГСС, МТС. Обозначение "V". 1 м³ – объём куба с рёбрами, длины которых равны 1 м. Соотношения: 1 м³=10³ л=10⁶ мл=6,28978 bbl oil USA.

См. *Литр*. Подробнее см., например, [3, 4, 10, 12, 31]. См. также Приложение 2.

Кубический метр в секунду, [м³/с; m³/s] – единица объёмного расхода, подачи (насоса, компрессора), производительности (аппарата, системы) в СИ, МКГСС, МТС.

Кубический метр на килограмм, [м³/кг; m³/kg] – см. *УДЕЛЯТЬ*, *Удельный объём*.

Кубический метр на моль, [м³/моль; m³/mol] – единица молярного объёма и молярной восприимчивости в СИ. За единицу молярного объёма в СИ принимается молярный объём такого вещества, 1 моль которого занимает объём 1 м³. *Кубический метр на моль* есть величина, обратная концентрации однородного вещества, и представляет собой объём 1 моля вещества. На практике используются также *кубический дециметр на моль* – [дм³/моль; dm³/mol], *литр на моль* – [л/моль; l/mol] и *кубический сантиметр на моль* [см³/моль; cm³/mol]. Соотношения: 1 м³/моль=10³ дм³/моль=10³ л/моль=10⁶ см³/моль. Например, плотность воды при 3,98°С равна 1 кг/л. Молярная масса воды равна 0,018015 кг/моль (см. *Килограмм на моль*). Таким образом, концентрация воды при 3,98°С равна $c_v=1/0,018015=55,5093$ моль/л, а молярный объём воды 0,018015 л/моль=0,18015·10⁻⁴ м³/моль.

См. также *Молярная концентрация*. Подробно см., например, [3, 4, 10, 12, 31].

Куйбит см. *Локоть*.

Л

Ладонь (Hand) – единица длины Британской системы единиц. 1 ладонь = 0,1016 м. [10].

Ламбда (лямбда) [лмб, λ] – внесистемная единица объёма. 1 лмб = 1 мкл = 10⁻⁶ л. [10]. См. *Литр*.

"**ЛАСТ** м. мера в 12 четвертей хлеба или другого сыпучаго вещества. || При измерении вместимости купеческого судна: две тонны или 120 пудов..." (В.И. Даль; 1801–1872) [41]. См. также Приложение 2.

Ласт (< нем. Last - ноша, груз, нагрузка [47]) - 1. Русская мера веса. В XIV в. 1 ласт = 90 ÷ 120 пудов (1475 ÷ 1960 кг). В XV - XVII вв. 1 ласт = 72 пуда = 1170 кг. В XVIII в. ласт как мера веса отменяется. 2. Русская мера объёма сыпучих тел (в основном зерна (хлебная мера)), равная 3358 л. 3. Русская мера водоизмещения торговых судов, равная 5,663 м³. 4. Единица измерения веса карабельных грузов. В России в конце XIX в. ласт варьировался от 982,9 кг для льна до 1965,7 кг для стали. [10].

См. также Приложение 2.

Летнее время см. *Время (измерение времени)*.

Либра - древнеримская единица веса. 1 libra = 0,32745 кг.

См. *Фунт*. См. также Приложение 2.

"**ЛИНИЯ** ж. черта; порядок, строй или ряд; направление. *Линия* прямая, кратчайшее соединение двух точек; она бывает *уровнем, отвесная, косвенная*: - кривая, лучковая, гнутая, дуга. (...) || как мера протяжения, *линия* двенадцатая часть дюйма. (...) **Линейный**, к линии относящийся. *Линейная мера*, служащая для измерения длины, ширины, вышины: верста, сажень, аршин, фут и пр. (...)" (В.И. Даль; 1801-1872) [41]. См. также Приложение 2.

"Линия - длина без ширины." (Неизв.)

Линия (лат. linea - льняная нить, нитка; отвес; линия, черта; граница, предел) - (мат.) общая часть двух пересекающихся *поверхностей*, черта на поверхности; черта, определяющая направление, предел, уровень чего-либо; *единица длины* в русской системе мер, отменённой в 1918 г., равная 1/10 дюйма (ещё раньше - 1/12 дюйма).

См. *ЛИНИЯ*. См. также Приложение 2.

Литр (< франц. litre; др.-русск. литра - мера веса, фунт < греч. *λίτρα* - фунт, вес в 12 унций; лат. libra - весы. - М. Фасмер, (1886-1962)), [л; л] - внесистемная единица объёма. С 1901 г. 1 л - объём 1 кг химически чистой воды при температуре 3,98°С и давлении 101325 Па. При таком определении 1 л = 1,000028 дм³ = 1,000028 · 10⁻³ м³. В 1964 г. 12-я ГКМВ это определение отменила и приняла, что *литр* может применяться как специальное название кубического дециметра. Таким образом 1 л = 1 дм³ (точно). Соотношения: 1 л = 1 дм³ = 10⁻³ м³ = 10³ см³ = 10³ мл = 10⁶ мкл.

См. также *Килограмм, Метр, Метрическая система мер*. Подробно см., например, [3, 4, 10, 12, 31].

"**ЛИТРА** ж. црк. вес и мера: ФУНТ 32 золотника; в торговле: 12 ЦЕВОК пряденаго золота либо серебра. || Мера ёмкости во Франции, $\frac{2}{25}$ русского ведра. || Заквкз. вес в 3 ока, 9 фунтов" (В.И.Даль; 1801-1872) [41].

См. также *Фунт*, Приложение 2.

...**ЛОГИЯ** (< греч. $\lambda\omicron\gamma\omicron\zeta$ - слово [сказанное, не грамматическое], определение [в философском смысле], учение, разум, разумное основание) - вторая составная часть сложных слов, соответствующая по значению словам "наука", "знание", например, биология, геология, антропология и др.

"**ЛОКОТЬ** м. ...В виде меры, длина от угла ЭТОГО (плечной с локтевой и лучевой) до конца средняго перста, около 14-ти вершков; упрб. по всему западному краю; виленский локоть, то же..." (В.И.Даль; 1801-1872) [41]. Локоть - одна из основных русских мер длины.

См. также Приложение 2.

Локоть - древнейшая единица измерения длины. 1. В начале локоть определялся как расстояние от локтевого сгиба до конца среднего (или большого) пальца вытянутой руки (или сжатого кулака). В Вавилоне и Древнем Египте царский локоть = 0,555 м, народный локоть = 0,45 м, в Сирии локоть = 0,37 м, в Римской Империи локоть = 0,4434 м. Британская единица длины Ell=1,143 м (англ. english), куйбит = 0,457 м (cubit), франц. локоть = 1,372 м (french). 2. Одна из основных русских мер длины. В XI-XIII вв. 1 локоть \approx 0,51 м. В XIV-XV вв. 1 локоть = 0,51 м. В XVI-XVII вв. 1 локоть = 0,48 м. С XVIII в. локоть как мера длины не используется. [10].

См. также Приложение 2.

"**ЛОТ** м. ...Вес, составляющий 3 золотника; в фунте 32 лота..." (В.И.Даль; 1801-1872) [41]. См. также Приложение 2.

Лошадиная сила (л.с., англ. horse power, [hp], нем. Pferdestarke, [PS], франц. cheval vapeur, [CV]) - внесистемная единица мощности. Была введена в XVIII в. изобретателем паровой машины Дж. Уаттом (1736-1819) для оценки работоспособности парового двигателя. Первоначально "лошадиная мощность" (hp) была равна 550 ft·lbf/s (1 hp = 550 ft·lbf/s = 76,04 кгс·м/с = 745,7 Вт = 1,0138 л.с. (lbf - единица силы паунда)). Позднее французские учёные округлили её до 75 кгс·м/с. Это значение распространилось в странах с метрической системой до конца XX в. 1 л.с. = 75 кгс·м/с = 735,499 Вт = 7,35499·10⁹ эрг = 175,67 кал/с = 632,416 ккал/час. В настоящее время 1 кВт = 1,36 л.с. Термин "лошадиная сила", естественно, неу-

дачен, т.к. определяет мощность двигателя, а не силу. Кроме этого, средняя лошадь развивает мощность меньше 75 кгс·м/с [3, 10].

См. также *Килограмм-сила метр в секунду*.

Лямбда см. *Ламбда*.

М

Макро... (< греч. *μακρᾶν*, ион. *μακρῆν*, далеко, о времени: долго; *μακρο* - первая часть составных слов, означающая большой, долгий, длинный, много; *μακροζ* - длинный, большой, высокий, о времени: долго. - А.Д.Вейсман; 1834-1913), в русском языке - аналогично, соответствует по значению словам "большой", "крупных размеров" (например, макромолекула, макроструктура).

Максимум (< лат. *maximum* - чрезвычайно сильно, изо всех сил) - наибольшая, наивысшая величина, предельное количество чего-либо (противоположное - *минимум*).

"Масса - сгущение субстанции пустоты, обладающее свойством инерции" (Димитрий Панин; 1911-1987).

Масса (< *нововерхненемецкий Masse* или *франц. masse* < лат. *masa* - глыба, кусок, масса, первичная материя < греч. *μαζα* - тесто. - И.Х.Дворецкий; (1894-1979), М.Фасмер; (1886-1962). [45, 55]) - скалярная величина, одна из основных физических характеристик материи, являющаяся мерой её инерционных и гравитационных свойств. В классической механике Ньютона (*Newton Isaac*; 1643-1727) масса тела аддитивна и не зависит от скорости его движения. Масса, входящая в выражение второго закона Ньютона, $d(mv) = Fdt$ (элементарное изменение количества движения (*импульса*) материальной точки равно элементарному импульсу действующей на неё силы), характеризует инертность тела и называется его инертной массой. Масса, входящая в выражение закона всемирного тяготения Ньютона, характеризует гравитационные свойства тела и называется его гравитационной (тяжёлой) массой:

$$F = \gamma \cdot \frac{m_1 m_2}{l^2}, \quad (M-1)$$

где $\gamma = 6,67 \cdot 10^{-11}$ н·м²/кг² = $6,67 \cdot 10^{-8}$ дин·см²/г² не только параметр, но и мировая константа. При соответствующем выборе гравитационной

постоянной можно считать, что для каждого тела гравитационная и инертная масса равны.

Единица массы в системе СИ – килограмм (кг). Результаты экспериментов показывают, что в одной и той же точке наблюдения ускорения всех тел одинаковы. Поэтому отношение масс двух тел равно отношению их весов:

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{P_1}{P_2}. \quad (M-2)$$

На этом основано сравнение масс тел с помощью рычажных весов, т.е. взвешивание. Сравните Количество, Вещество.

См. также Сила инерции, Приложение 2.

Массовая доля – безразмерная физическая величина, равная отношению массы i -того компонента к общей массе вещества в смеси. Обозначения, принятые в химии и химической технологии: для жидкой фазы – " \bar{x}_1 ", для газовой и паровой фаз – " \bar{y}_1 ". Единицы массовой доли – единица (1), процент (%), промилле (‰) и миллионная доля (млн^{-1}). По существу, массовая доля – нормированная физическая величина. [3, 4, 10, 12, 31].

См. также Доля, Концентрация.

Массовая концентрация, $[\text{кг}/\text{м}^3; \text{kg}/\text{m}^3]$ – физическая величина, равная отношению массы i -того компонента в растворе к объёму раствора. В случае газовой и паровой фаз – отношение массы i -того компонента к объёму системы. Обозначение: для жидкой фазы – " $\bar{c}_{x,1}$ ", для газовой и паровой фаз – " $\bar{c}_{y,1}$ ". Массовая концентрация зависит от температуры раствора. Сумма концентраций всех компонентов раствора (включая растворитель) равна плотности раствора. [3, 4, 10, 12, 31].

См. также Доля.

Масштаб (< масштаб, при Петре I < нем. Maßstab) – отношение длины линии на чертеже, плане или карте к длине соответствующей линии в оригинале или в натуре. Масштаб может выражаться числом (числовой масштаб) или изображаться графически (линейный масштаб). Числовой масштаб обычно выражается в виде дроби, например, 1:100.

"Материя - это сгущённая энергия" (Шри Ауробиндо Гхош, 1872-1950).

Материя (< лат. materia – вещество, (первичное) начало, материя) – бесконечное множество всех существующих в мире объектов и

систем, субстрат любых свойств, связей, отношений и форм движения. Материя – философская категория; она включает в себя не только все непосредственно наблюдаемые объекты и тела природы, но и все те, которые в принципе могут быть познаны в будущем на основе совершенствования средств наблюдения и эксперимента. Весь окружающий нас мир представляет собой движущуюся материю в её бесконечно разнообразных формах и проявлениях, со всеми её свойствами, связями и отношениями.

См. также *Вещество, Сила*.

МБМВ – Международное бюро мер и весов, было создано по решению Метрической конвенции 20.05.1875 в Париже. [3, 4, 10, 12, 31].

См. также *Метрическая система мер*.

Мега... (греч. *μεγα* – большой. – А.Д.Вейсман; 1834–1913). [М; М] – приставка для образования наименований десятичных кратных единиц физической величины, соответствующая множителю 10^6 . Например, 1 МВт (мегаватт) = 10^6 Вт (ватт). Приставка была принята при создании метрической системы мер. [3, 4, 10, 31].

См. также *Приставки десятичные*.

Международная практическая температурная шкала (МПТШ-68) – шкала температур, основанная на 11 реперных точках – тройных точках водорода, кислорода, аргона, температурах фазовых переходов неона и др. газов, кипения серы и цинка, температурах плавления серебра, золота и др. веществ, температуры которых заранее найдены по шкале температуры абсолютной термодинамической предельно точными измерениями. По этим реперным точкам градуируется вторичный термометр и вычисляется градуировочная кривая. Значения температур между реперными точками вычисляются по интерполяционным формулам. Приблизительно таким образом устанавливается основанная на вторичном термометре практическая температурная шкала, совпадающая с термодинамической температурной шкалой в пределах точности измерений, воспроизводимости приборов и методов вычисления градуировочной кривой. Если осуществлённые таким образом градуировки некоторого множества вторичных термометров выбранного типа совпадают с высокой точностью, то такую температурную шкалу считают независимой от конкретного термометра и удобной в качестве международной практической температурной шкалы, которая была принята в 1968 г. на сессии МБМВ.

Подробнее см. [3, 4, 10, 12, 31, 43]. См. также *Градус. Температурные шкалы, Шкала температуры Ренкина, Шкала температуры Реомюра, Шкала температуры Фаренгейта, Шкала температуры Цельсия*.

Международная система единиц (СИ) – система единиц физических величин, принятая в 1960 г. XI ГКМВ. Международная система единиц разрабатывалась как единая, охватывающая все области измерений система единиц. Международная система единиц призвана заменить сложную совокупность систем единиц и отдельных внесистемных единиц, сложившейся на основе метрической системы мер. Основные единицы: ед. длины – метр; ед. массы – килограмм; ед. времени – секунда; ед. силы электрического тока – ампер; ед. термодинамической температуры – кельвин; ед. силы света – кандела; ед. количества вещества – моль. В СССР была введена с 01.01.1963, ГОСТ 9867–61. Достоинствами международной системы единиц является её универсальность и согласованность производных единиц, которые образуются по уравнениям, не содержащим коэффициентов пропорциональности (когерентность СИ). Это значительно облегчает расчёты в СИ, поскольку позволяет игнорировать различные коэффициенты, зависящие от выбора единиц измерения.

Подробно см., например, [3, 4, 10, 31].

"МЕРА ж. способъ определенья количества по принятой единице; мера вообще прилагается къ протяженью и къ пространству, а отвлечённо, вообще предель ино пора, срокъ. Погонная, линейная мера служить для означенья разстояній или величины линий; квадратная – плоскостей; кубическая – тель, толщи. Мера сыпучихъ и жидкихъ тель определяется единицею емкости. Мера и мерка хлебная четверикъ, маленка, пудовка, по осьми на четверть; местами (взд.) мерю называют осьминникъ, и даже (кстр. буйс.) три четверика. (...) || Предель, граница. (...) **Мерочка**, умал. более употрб. какъ меньшая мера питій: стаканчикъ, чарка. (...) **Мерка** умал. все, что служит для определенья величины, особенно въ работахъ; тесьма или бумажная лента, коею портные и сапожники снимают мерку; тесьма, бичевка или пруть, с отметкою на немъ размеровъ вещи ипр. (...) **Мерочный**, къ мерке (аршину, ведру ипр.) относящийся. **Мерить** или **мерять** что, **меривать** (мерить и меряю), измерять, определять по известной мере или мерке величину или качество. (...)" (В.И. Даль; 1801–1872) [41].

См. также *Отношение*, Приложение 2.

"Может ли мерить вещи тот, у которого нет мерки даже для самого себя?" (Плиний Старший; 23 или 24 - 79 гг. после Р.Х.).

Мера, мерить (< укр. міра, мірити, др.-русск., ст.-слав. мера < греч. μέτρον – мера (в прям. и в пер. знач.), мера жидкостей и

твёрдых тел, мера длины; надлежащая полная мера. - А. Д. Вейсман; (1834-1913), М. Фасмер; (1886-1962)) - 1. Средство измерения, служащее для воспроизведения физической величины. Различают меры однозначные (эталоны), многозначные (линейки, ампервольтметры и т. д.) и наборы мер (например, набор гирь). 2. Названия старых единиц. 3. Русская мера объёма жидкостей и сыпучих тел (см. *Четверик*).

См. также Приложение 2.

Мера - философская категория, выражающая единство качественных и количественных характеристик предмета, явления. Мера отражает необходимую, закономерную связь количественной и качественной стороны объектов, явлений и процессов окружающего мира.

Каждый предмет или явление имеют качественные характеристики (цвет, блеск, вкус, чистота в самом широком смысле этого слова и т. п.) и количественные (частота излучения, интенсивность, доля и т. д.). Количественные характеристики могут меняться в результате развития предмета, явления или воздействия на предмет других явлений или предметов. Мера показывает границу, за которой изменение количества влечёт за собой изменение качества предмета, или границу, за которой изменение качества ведёт к изменению количества. Мера играет большую роль в познании и в науке, в частности. Невозможно познать процесс, описать его математической моделью без изучения количественных и качественных характеристик, не исследовав их взаимосвязи и взаимоотношения.

См. также *Измерение, Метрическая система мер*.

Мера общая двух или нескольких однородных величин - величина того же рода, содержащаяся целое число раз во всех заданных величинах. Две величины, не имеющие общей меры, называются несоизмеримыми.

См. также *Мера, Соизмеримые и несоизмеримые величины*.

Местное время см. *Время (измерение времени)*.

Месяц, [мес; -] - внесистемная единица времени, характеризующая промежуток времени, близкий к периоду обращения Луны вокруг Земли. Единица допускается к применению наравне с единицами СИ, но без применения приставок. В процессе развития цивилизации было разработано несколько систем счисления продолжительных промежутков времени, в частности месяцев. Причина та же, что и в летоисчислении - число дней в году любого календаря - число иррациональное. Различают месяцы синодический, сидерический, тропический, аномалистический и драконический. 1. Синодический (лунный) месяц (С. м.) - период

чередования лунных фаз. С.м. = 29 сут. 12 ч 44 мин 2,9 с = 29,530588 среднесолнечных суток (ср. солн. сут.). Реальная продолжительность С.м. меняется от 29 сут. 6 ч 15 мин до 29 сут. 19 ч 12 мин. Двенадцать С.м. = 354,36706 сут. 2. Сидерический (звёздный) месяц (З.м) - период возвращения Луны к прежнему положению её на небе относительно звёзд; равен 27 сут. 7 ч 43 мин 11,51 с или 27,321661 ср. солн. сут. 3. Тропический месяц (Т.м.) - период возвращения Луны к одной и той же долготе. Т.м. = 27 сут. 7 ч 43 мин 4,66 с = 27,3215817 ср. солн. сут. 4. Аномалистический месяц (А.м.) - промежуток времени между последовательными прохождениями Луны через перигелий. А.м. = 27 сут. 13 ч 18 мин 33,16 с = 27,5545505 ср. солн. сут. 5. Драконический месяц (Д.м.) - промежуток времени между последовательными прохождениями Луны через один и тот же узел её орбиты. Д.м. = 27 сут. 5 ч 5 мин 35,81 с = 27,2122 ср. солн. сут.

Месяцы в календарях имеют продолжительность 28 - 31 день, в среднем близкую синодическому месяцу. [10].

Этимологическое происхождение: 1. Синодический месяц (< греч. **βυν-οδοζ** - соединение, слияние (вод), сближение (созвездий). - А.Д.Вейсман; 1834-1913); 2. Сидерический месяц (< лат. sidus > sideris - созвездие, звезда, небесное светило... - И.Х.Дворецкий; 1894-1979); 3. Тропический месяц (< греч. **τροποζ** - поворот, оборот. - А.Д.Вейсман; 1834-1913); 4. Аномалистический месяц (< нем. Anomalie < греч. **ανωμαλια** - неровность; неравность, неодинаковость, несоразмерность, разнородность; неправильность; **αν-ωμалоζ** - в пер. знач. неравный, неодинаковый, неравномерный, разнородный; неправильный. - А.Д.Вейсман; 1834-1913). [40, 45, 36, 53].

Народные названия месяцев

Январь: Васильевъ-месяць, Переломъ-зимы; *стар.* Сечень, Просинець; *Февраль*: Бокорей, Широкия-дороги; *стар.* Сечень, Лютый; *Март*: Пролетье, Свистунь; *стар.* Березозоль сухой; *Апрель*: Заиграй-овражки; *стар.* Цветень, Березозоль; *Май*: Месяць ай, холодно; *пск.* Мурь; *стар.* Травень, Травный; *Июнь*: Голодай, Ау, Пусто въ закромахъ; *стар.* Червень, Изокъ; *Июль*: Сенозарникъ, Страдникъ, Грозникъ, Макушка-лета; *стар.* Червень, Липецъ; *Август*: Капустникъ; *стар.* Серпень, Заревъ; *Сентябрь*: Осенины, Засидки, Бабье-лето, Летоприводець; *стар.* Вресень, Ревунь, Рувень, Рюень; *Октябрь*: Грязникъ, Свадебникъ, Зазимье; *стар.* Паздерникъ, Грудень, Листопадъ; *Ноябрь*: Братчины; *стар.* Листопадъ, Грудень; *Декабрь*: Студень, Зимникъ; *стар.* Студень, Студёный. (В.И.Даль; 1801-1872. [41]).

См. также *Время (измерение времени)*, *Время (форма бытия материи)*, *Пространство и время*. Подробнее см. [4, 10, 12, 20, 30, 31].

Мега... (греч. **μετα** (одного корня с русским *между*) - 1. Между, среди. 2. После, за (означает следование во времени, пространстве).

3. В сложных словах означает: 1) соучастие, общение; 2) промежуток в пространстве и времени; 3) следование за чем-либо; 4) переход из одного места или состояния в другое, как русское [пере-]. 4. Первая составная часть сложных слов: 1) *хим.* сокращённое обозначение положения двух заместителей в бензольном кольце – **между** орто и пара, а точнее – 1,3; 2) *хим.* тривиальное название кислот с различной степенью гидратации, например, HPO_3 – метафосфорная к-та, H_3PO_4 – ортофосфорная к-та; 3) обозначает следование за чем-либо, переход к чему-либо другому, перемену состояния, превращение, например, метаболиты, метагенез, метафаза, метастабильное состояние; 4) логическая система, служащая для исследования или описания других систем, например, металогика, метаматематика, метатеория, метафизика, метаязык.

Метод (греч. *μεθοδος* – научное исследование, способ исследования, **метод**) – подход к явлениям природы и общества, способ познания; путь теоретического или практического исследования явления природы и общества; приём, последовательность действий.

"МЕТРЪ м. греч. мера; размер, мера стиховъ, стопа; счетъ долгихъ и короткихъ слоговъ. || Французская мера протяженья, десятиллионная часть четверти земной окружности или 3,2809 русскихъ футовъ или $1^2/5$ аршина. (...) **Метрическiй**, относящiйся къ метру, къ метрике. (...) **Метрологiя** ж. описание мер] и весовъ. (...) (В.И.Даль; 1801–1872) [41]. См. также Приложение 2.

Метр (< франц. *metre* < лат. *metrum* < греч. *μετρον* – мера жидкостей и твёрдых тел, мера длины; надлежащая, полная мера. [40, 45, 57]), [м; m] – единица длины в СИ, МКС, МКСА, МКСК (МКСГ), МСК (МСС), МКГСС, МТС; относится к числу основных единиц физической величины. Обозначение "l". Впервые в качестве меры длины метр был определён как $0,25 \cdot 10^{-7}$ меридиана, проходящего через Париж в 1792–1799 годах астрономами Ж.Б.Ж. Деламбром (*Delambre J.B.J.*; 1749–1822) и П.Ф. Мешаном. Измерение отрезка меридиана производилось методом триангуляции, развитым В. Снеллиусом. Был выбран меридиан, проходящий через Париж (около 2° восточной долготы), за базу триангуляции было принято расстояние между Льёсеном и Мелёном. В процессе триангуляции было измерено 100 треугольников, в ряде случаев до 170 раз. В результате длина $1/4$ меридиана оказалась равной 5130740 туазам, а длина метра $0,513074$ туазы. Механик Лемуар изготовил эталон метра – платиновую концевую меру длины 1 метр. Таким образом

удалось, по крайней мере в области науки, техники и технологии, избавиться от антропоморфных мер длины и прийти к независимому и неизменному стандарту меры длины. 10 декабря 1799 года во Франции была введена метрическая система мер и весов [12].

Позднее концевая мера длины оказалась недостаточно точной и первый прототип метра был заменён штриховым масштабом из платино-иридиевого сплава и метр стал считаться определённым через этот эталон. При этом фактически отпала и ссылка на длину земного меридиана. Прошло немного времени, и астрономические наблюдения обнаружили ошибку метрической системы – длина меридиана, проходящего через Париж, оказалась больше 40000 километров, а именно 40008,5 км. Но было поздно – эталон был уже отлит из платины и копии были распределены.

За последующие столетия метр неоднократно уточнялся. В 1983 г. решением 17-й ГКМВ 1 м определяется длиной пути, проходимым световым лучом в вакууме за $1/299792458$ долю секунды. К применению рекомендуются кратные и дольные единицы: километр, [км; km]; дециметр [дм; dm]; сантиметр, [см; cm]; миллиметр [мм; mm]; микрометр, [мкм; μm]; нанометр, [нм; nm]; пикометр [пм; pm]. Термин "погонный метр" не корректен этимологически: "...**Погон**, прут или полоса, по которой ходит что-либо, рельс и || самый простор, разбег, пространство для движенья взад и вперед..." (В.И. Даль, 1801–1872) [42]. Соотношения: $1 \text{ м} = 10^{-3} \text{ км} = 10 \text{ дм} = 100 \text{ см} = 10^3 \text{ мм} = 10^6 \text{ мкм} = 10^9 \text{ нм}$. Соотношения с внесистемными единицами: $1 \text{ м} = 10^{10} \text{ ангстрем} = 6,71 \cdot 10^{-12} \text{ а. е. д.} = 1,05 \cdot 10^{-16} \text{ св. год} = 39,37 \text{ дюйм} = 3,28 \text{ фут} = 6,21 \cdot 10^{-4} \text{ миль} = 5,3996 \cdot 10^{-4} \text{ миль морских}$. [8, 9, 23, 77].

Подробно о метре см. [12]. См. также *Метрическая система мер, Миля*, Приложение 2.

Метр в квадрате, [м²; m²] – единица площади в СИ, МКГСС, МТС. 1 м^2 – площадь квадрата со стороной равной 1 м. Обозначение "S".
Размерность площади:

$$\dim S = L^2. \quad (\text{M-3})$$

Соотношения: $1 \text{ м}^2 = 100 \text{ дм}^2 = 10^{-6} \text{ км}^2 = 1550 \text{ in}^2 = 10,7584 \text{ ft}^2$ [3, 4, 10, 31, 43]. Метр в квадрате является также единицей коэффициента проницаемости.

См. также *Дарси, Квадратный метр*, Приложение 2.

Метр в квадрате на секунду, [м²/с; m²/s] – единица коэффициента кинематической вязкости, коэффициента молекулярной диффузии и температуропроводности в СИ.

См. также *Вязкости кинематической коэффициент, Квадратный метр на секунду*.

Метр в кубе, $[м^3; м^3]$ - единица объёма в СИ, МКГСС, МТС. 1 м³ - объём куба с рёбрами, длины которых равны 1 м. Обозначение "V".
Размерность объёма:

$$\dim S=L^3. \quad (M-4)$$

Соотношения: 1 м³ = 10³ л = 10⁶ мл = 6,28978 bbl oil USA.

См. также *Литр*. Подробнее см. [3, 4, 10, 12, 31]. См. также *Кубический метр*, Приложение 2.

Метр в кубе секунда на килограмм, $[м^3с/кг; м^3s/kg]$ - единица измерения коэффициента фильтрации в обобщённом законе установившейся фильтрации $w=-k(dp/dl)$. Обозначение "k".

См. также *Дарси*, *Метр в квадрате*.

Метр в секунду, $[м/с; м/s]$ - единица линейной скорости и др. величин, имеющих физический смысл скорости в СИ, МКГСС, МТС. 1 м/с - скорость такого равномерного движения, при котором за 1 с тело проходит путь, равный 1 м. Размерность скорости:

$$\dim w=LT^{-1}. \quad (M-5)$$

Внесистемные единицы: километр (*метр*, сантиметр) в секунду (*минуту*, час) - $[км/с; km/s]$, $[км/мин; km/min]$, $[км/ч; km/h]$, $[м/мин; m/min]$, $[см/мин; cm/min]$. Соотношения: 1 м/с=100 см/с=10⁻³ км/с = 0,06 км/мин = 3,6 км/ч = 6000 см/мин = 60 м/мин.

Подробнее см., например, [3, 4, 10, 12, 31, 43].

Метр на секунду в квадрате, $[м/с^2; м/s^2]$ - единица ускорения в СИ, МКГСС, МТС. 1 м/с² - ускорение такого равнопеременного движения, при котором за 1 с скорость тела увеличивается на 1 м/с. Размерность ускорения:

$$\dim a=LT^{-2}. \quad (M-6)$$

В общем случае $a=dw/dt$. Подробно см. [3, 4, 10, 31].

Метрическая система мер - совокупность единиц физических величин, основанная на двух природных прототипах - *метре* и *килограмме*. Метрическая система мер была разработана во Франции в 1791-1799 годах при участии учёных Ж.Б.Ж. Деламбра (1749-1822), М. Кондорсе (1743-1794), Ж. Лагранжа (1736-1813), П. Лапласа (1749-1827), П.Ф. Мешана, Г. Монжа (1746-1818) и др. В качестве основной единицы длины *метр* был определён как одна десятимиллионная часть четверти меридиана, проходящего через Париж. В качестве основной единицы массы (*веса*; массу и вес в то время не различали) была принята масса 0,001 м³ дистиллированной воды при температуре 4°С. На основании многолетних измерений (в ходе триангуляции были промерены 100 треу-

гольников, в ряде случаев до 170 раз) в 1799 г. были изготовлены платиновые прототипы метра и килограмма. Размеры, наименования и определения других единиц метрической системы мер, а также *приставки десятичные* к единицам были выбраны так, чтобы *система* не носила национального характера и могла быть принята всеми странами.

История возникновения, развития и распада государств неразрывно связана с системами счисления и измерения длины, веса и времени. Меры длины и веса различались не только между государствами, но и в пределах каждого государства. В XVIII в. только в Европе было в употреблении до сотни *футов* различной длины, около полусотни различных *миль*, свыше 120 различных *фунтов*. Например, в 1800 году в Бадене было 112 мер длины, носящих название "локоть" и 92 единицы *площади* [12]. Необходимость создания единых и устойчивых мер веса и длины осознавалась уже в XVII в., но только в 1790 г. Национальное Собрание Франции приняло решение о необходимости ликвидации "странного и обременительного многообразия мер" и поручило Французской Академии Наук разработать применимую во всём мире систему мер и весов. Декретом от 10.12.1799 метрическая система мер была принята, однако в качестве обязательной к применению во Франции с 1.01.1840 была объявлена законом от 4.07.1837. В 1870 г. по инициативе Петербургской АН в Париже была организована Международная комиссия по введению метрической системы мер в разных странах и изготовлению новых прототипов метрических мер и их копий. Умелый выбор принципов, положенных в основу метрической системы мер, содействовал тому, что в 1875 г. 17 государств, в т.ч. Россия, подписали Метрическую конвенцию для обеспечения международного единства и усовершенствования метрической системы мер. Метрическая конвенция утверждала: международные прототипы *метра* и *килограмма*, создание Международного комитета (МКМВ) и Международного бюро мер и весов (МБМВ), регулярный созыв Генеральных конференций по мерам и весам (ГКМВ). В 1899 г. I ГКМВ утвердила 36 эталонов метра и 43 эталона килограмма. В России метрическая система мер была допущена к применению законом от 4.06.1899, проект которого был разработан Д.И. Менделеевым, (1834-1907). Развитие международных связей, науки, техники и технологии привело к созданию на основе метрической системы мер в середине XX в. единой, охватывающей все области измерений *Международной системы единиц* (СИ).

Подробнее см., например, [3, 4, 10, 12, 31]. См. также *Размерность физической величины, Система единиц физических величин*.

Мешок – русская мера объёма сыпучих тел, равная 4 четверикам [10]. "...**Мешок** м. -шечек, мешица, сшитая из двух половинок, или из одного, вдвое сложенного полотнища, сума или кошель; обычно холщевой, иногда кожаный ипр..." (В.И. Даль; 1801–1872) [41].

См. также Приложение 2.

"Мгновения вечно сменяют друг друга"
(Публий Овидий Назон; (43 до Р.Х.- 17 г. н.э.)).

"...**Миг** м., **мгновенье** ср. **минт**, **момент**, время однократного миганья, секунда. || **Миг** однокр. дейст. мигнувшего... **Миговой**, **мгновенный**, секундный. **Мгновенность** ж. состояние мгновенного; скоротечность, быстрота, внезапность..." (В.И. Даль; 1801–1872) [41].

См. также *Момент, Секунда, Точка*.

Микро... (< греч. *μικρός* – малый, небольшой (по объёму, росту, количеству, времени, качеству); незначительный. – А.Д. Вейсман; 1834 – 1913). [мк; μ] – 1. Приставка для образования наименования десятичной дольной единицы физической величины, соответствующая множителю 10^{-6} . Например, 1 мкм (микрометр) = 10^{-6} м. [3, 4, 10, 31].
2. Составная часть сложных слов, означающая очень малый, мелкий.

См. также *Приставки десятичные*.

Микромикро [мкмк; $\mu\mu$] – приставка для образования наименования десятичной дольной единицы физической величины, соответствующая множителю 10^{-12} . Множитель 10^{-12} был принят при разработке метрической системы мер, но в 1967 г. приставку микромикро переименовали в приставку Пико-. [10].

См. также *Приставки десятичные*.

Микрон, [мк] – устаревшее название единицы длины, равной 10^{-6} м. Вместо микрона следует употреблять микрометр [мкм; μm]. [3, 4, 10, 31].

См. также *Метр, Приставки десятичные*.

Милли... (лат. *mille* – тысяча. – И.Х. Дворецкий; 1894–1979), [м; m] – приставка для образования наименования десятичной дольной единицы физической величины, соответствующая множителю 10^{-3} . Например, 1 мм (миллиметр) = 10^{-3} м. Приставка была принята при создании метрической системы мер. [3, 4, 10, 31].

См. также *Приставки десятичные*.

Миллиметр см. *Метр*, Приложение 2.

Миллиметр водяного столба, [мм вод.ст.; мм H₂O; mm H₂O] – внесистемная единица давления, равная гидростатическому давлению столба воды высотой 1 мм на плоское основание при температуре 3,98°С и при ускорении свободного падения 9,80665 м/с². Единица применялась для измерения давлений в вентиляционных системах, дымоходах, топочных устройствах и др. достаточно малых давлений. Соотношения: 1 мм вод.ст.=10⁻³ м вод.ст.=1 кгс/м²=10⁻⁴ кгс/см²=9,80665 Па=98,0665 дин/см²=0,07355 мм рт.ст. Согласно ГОСТ 8.471–81 миллиметр водяного столба подлежит изъятию из употребления. [3, 4, 10, 31].

См. также *Атмосфера, Бар, Дюйм водяного столба, Дюйм ртутного столба, Килограмм-сила на квадратный сантиметр, Миллиметр ртутного столба, Международная система единиц, Метр, Напряжение, Паскаль, Техническая атмосфера, Фут водяного столба*.

Миллиметр ртутного столба, [мм рт.ст.; мм Hg; mm Hg] – внесистемная единица давления, равная гидростатическому давлению ртутного столба высотой 1 мм на его горизонтальное основание при плотности ртути 13,59504 г/см³ и при ускорении свободного падения 9,80665 м/с². Единица применяется для измерения атмосферного и артериального давлений, упругости паров и др. малых давлений. Соотношения: 1 мм рт.ст.=10⁻³ м рт.ст.=1,35952·10⁻³ кгс/см²=13,5952 кгс/м²=133,322 Па=1333,22 дин/см²=13,5951 мм вод.ст. Согласно ГОСТ 8.471–81 миллиметр ртутного столба подлежит изъятию из употребления. [3, 4, 10, 31].

См. также *Атмосфера, Бар, Дюйм водяного столба, Дюйм ртутного столба, Килограмм-сила на квадратный сантиметр, Миллиметр водяного столба, Миллиметр ртутного столба, Международная система единиц, Метр, Напряжение, Паскаль, Техническая атмосфера, Фут водяного столба*.

Миллимикро см. Нано.

Миллимикрон, [мк] – устаревшее название единицы длины, равной 10⁻⁹ м. Вместо миллимикрона следует употреблять нанометр [нм; nm]. [3, 4, 10, 31].

См. также *Метр, Приставки десятичные*.

"**Миля** ж., [др.-верх.-] нем. [mila с лат. milia], путевая мера. Польская, 10 вёрст, немецкая или географическая, 7 вёрст (по 15 в градусе экватора); французская, 4,17 вёрст (по 25 на градус); английская 1,5 версты (по 100 с дробью на градус), итальянская или морская 1,74 версты (по 4 на географическую или по 60 на земной градус)..."
(В.И.Даль; 1801–1872) [42]. См. также Приложение 2.

Миля (лат. milia passus Cs римская миля=1478,7 метра; досл. тысяча двойных шагов (легионера). – И.Х.Дворецкий; 1894–1979) – еди-

ница измерения расстояний (длины), имеющая множество значений в разное время в разных государствах. Так, например, римская миля в разное время составляла 1478,7 м [45], 1481,0 м [10] и 1483,5 м [10]; (римский легионер в маршевом темпе мог пройти 35 км за 5 часов, неся с собой 30 кг амуниции (Ж. "Знание-Сила", 2007 г., №2, с.42-46). В России до введения метрической системы мер применяли милю, равную 7 верстам или 7467,60 м. В Англии за исходную единицу приняли не расстояние, а угловую величину - 1 минуту (1/60 часть градуса). Длина дуги в одну минуту была принята за единицу длины и названа "морской милей", а единицей скорости морских судов во всём мире стал "узел" - одна морская миля в час. Позднее астрономические наблюдения обнаружили ошибку - длина дуги в 1/60 градуса в высоких широтах оказалась больше той же длины в низких широтах из-за приплюснутости земного шара у полюсов. Соответственно, при плавании в северных морях узел приходится корректировать.

В настоящее время применяют следующие мили: международная морская миля 1 n. mile = 1852 м; сухопутная миля (уставная, статутная, законная миля) 1 st. mi = 1760 yd = 5280 ft = 1609,344 м; старая шотландская миля (1807,293 м); ирландская миля (2300,684 м); лондонская миля (5000 ft=1523,7 м); британская морская миля (1853,184); экваториальная миля, равная длине дуги экватора в 1 минуту (1855,1 м); географическая (немецкая) миля, равная длине дуги экватора в 4 минуты (7420,4 м); морская миля США (1853,249 м) и др. [3, 4, 10, 31]. См. также Приложение 2.

Минимум (< лат. minimum - наименьшее количество, крайне мало; minimus - наименьший, совершенно ничтожный) - наименьшая величина, наименьшее количество чего-либо (противоположное - максимум).

"Минута - вечности капля." (Леопольд Стафф; 1878-1957).

Минута (< нем. Minute или франц. minute < лат. minutus - маленький, мелкий, а точнее из лат. minuta - сокращение выражения pars minuta prima, в отличие от pars minuta secunda. - И.Х.Дворецкий; (1894-1979), М.Фасмер; (1886-1962)), [мин; min] - 1. Минута среднесолнечная - внесистемная единица времени. В настоящее время допускается применять наравне с единицами СИ, но без приставок. Соотношения: 1 мин=60 с=0,016667 ч=1,02273791 мин (звёздная). 2. Минута угловая, [...'; ...'] - внесистемная единица плоского угла,

как составная часть в международную систему единиц.

Подробнее см., например, [3, 4, 10, 31]. См. также Система единиц физических величин.

МКСК система единиц (MKSK система) – система единиц тепловых величин с основными единицами метр, килограмм (массы), секунда, кельвин (единица термодинамической температуры). **МКСК с.е.** вошла как составная часть в международную систему единиц.

Подробнее см., например, [3, 4, 10, 31]. См. также Система единиц физических величин.

МКС система единиц (MKS система) – система единиц механических величин с основными единицами метр, килограмм (массы), секунда и одной электрической, была предложена в 1901 г. итальянским инженером Дж. Джорджи; вошла как составная часть в международную систему единиц.

Подробнее см., например, [3, 4, 10, 31]. См. также Система единиц физических величин.

Молекулярная масса относительная – безразмерная физическая величина, характеризующая массу молекулы вещества относительно эталонного вещества. Обозначение " M_r ". До 1961 г. эталонным веществом был изотоп кислорода ^{16}O , после – изотоп углерода ^{12}C . Таким образом, молекулярная масса равна отношению массы молекулы естественно-го изотопического состава к $1/12$ массы атома углерода ^{12}C . Умножение молекулярной массы на $1,6607 \cdot 10^{-24}$ г даёт среднюю массу молекулы в граммах.

Подробно см., например, [3, 4, 10, 31].

Молекулярный вес – устаревшее название относительной молекулярной массы.

Моль (< лат. moles – масса, громада, толпа, полчище. – И.Х. Дворецкий; 1894–1979), [моль; mol] – единица количества вещества в СИ; относится к числу основных единиц физических величин. Обозначение "N". 1 моль – количество вещества, содержащее столько же структурных элементов, сколько содержится атомов в 0,012 кг ^{12}C (нуклида углерода атомной массой 12). Структурные элементы могут быть атомами, молекулами, ионами, электронами и др. частицами, в т.ч. условными. Необходимость введения в систему единиц числа структурных элементов обусловлена тем, что вещества выделяют и поглощают энергию, взаимодействуют друг с другом в соотношениях, пропорциональных количествам частиц, участвующих в процессе, а не в массовых соотношениях. Моль вещества непосредственно измерить невозможно, это ве-

личина вычисляемая, поэтому эталона моля не существует. До 1971 г. моль (грамм-моль, грамм-молекула) был единицей массы вещества и определялся как единица массы вещества в *граммах*, численно равная его *относительной молекулярной массе* (или *относительному молекулярному весу*, поскольку не было достаточной чёткости в их различении). Число атомов, содержащихся в 1 моле ^{12}C , представляет собой число Авогадро $N_A = (6,022045(31) \cdot 10^{23})$ (на 1980 г.). Такое же число атомов содержится в 1 моле Ca, Na, Mg, молекул в 1 моле H_2O , CO_2 , N_2 , ионов в 1 моле Ca^{2+} , Na^+ , Mg^{2+} и т.д. Число молей N вещества в m кг вещества, например, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (мол. масса 46,0688) равно $m/46,0688$, для воды (мол. масса 18,0098) $N = m/18,0098$ моль. В любом газе объёмом V при давлении p и абсолютной температуре T содержится pV/RT молей вещества (R - газовая постоянная).

Количество вещества **моль** следует использовать вместо выведенных из употребления грамм-атом, грамм-молекула, грамм-эквивалент. [3, 4, 10, 14, 31]. Сравните *Масса*.

См. также *Авогадро постоянная, Килограмм на моль, Молекулярная масса*.

Моль в секунду на кубический метр, [моль/($\text{м}^3 \cdot \text{с}$); $\text{mol}/(\text{m}^3 \cdot \text{s})$] - единица скорости химических реакций в СИ. Обозначение " r_i ", где i - индекс компонента. 1 моль/($\text{с} \cdot \text{м}^3$) - скорость химической реакции первого порядка, при которой за 1 с концентрация ключевого компонента изменяется на 1 моль/ м^3 . В практике научных исследований также используется [моль/(л·с)]. [3, 4, 10, 31].

Моль на килограмм, [моль/кг; mol/kg] - единица моляльности раствора вещества (1), удельной адсорбции (2), ионной силы раствора в СИ и др. (1) 1 моль/кг - моляльность раствора, в котором на 1 кг растворителя приходится 1 моль растворённого вещества; (2) единица удельной адсорбции соответствует способности 1 кг адсорбента адсорбировать вещество в количестве 1 моль. [3, 4, 10, 31].

См. также *УДЕЛЯТЬ*.

Мольная доля - безразмерная физическая величина, равная отношению количества i -того компонента к общему количеству вещества в смеси. Обозначения, принятые в химии и химической технологии: для жидкой фазы - " x_i ", для газовой и паровой фаз - " y_i ". Единицы мольной доли - единица (1), процент (%), промилле (‰) и миллионная доля (млн^{-1}). По существу, мольная доля - нормированная физическая величина. [3, 4, 10, 18, 31].

См. также *Доля, Концентрация*.

Моляльность, [моль/кг; mol/kg] - физическая величина, равная отношению количества растворённого вещества к массе растворителя. Обозначение "m". $m=N/m$. Так, запись 4m C₂H₅OH означает раствор этанола, в котором на 1 кг растворителя (воды) приходится 4 моля этанола (184,275 г C₂H₅OH). Моляльность не зависит от температуры раствора. [3, 4, 10, 31].

См. также *Моль на килограмм*.

Молярная концентрация, [моль/м³; mol/m³] - физическая величина, равная отношению количества растворённого вещества к объёму раствора. Обозначение для *i*-того компонента: " $c_{x,i}$ ", $c_{x,i}=N_i/V$. В химии чаще применяют внесистемную единицу - моль/л (1 моль/л=10³ моль/м³). Молярная концентрация зависит от температуры раствора. В случае газовой и паровой фаз молярная концентрация равна отношению числа молей *i*-того компонента к объёму системы. Обозначение: " $c_{y,i}$ ". [3, 4, 10, 18, 31].

См. также *Доля, Кубический метр на моль*.

Молярная масса, [кг/моль; kg/mol] - физическая величина, равная отношению массы к количеству вещества. Обозначение "M". $M=m/N$, где *M* - молярная масса, *m* - масса вещества в кг, *N* - количество вещества в моль. Молярная масса выраженная в кг/моль численно равна относительной молекулярной массе, делённой на 1000. $M=M_r/1000$. [3, 4, 10, 31].

См. также *Килограмм на моль*.

"МОМЕНТЪ м. мигъ, мгновение, минтъ; || пора, срокъ, короткое, срочное время. **Моментъ** силы, въ механике: произведение силы на отвес. - инерции, косность, сила сопротивленья тела движению. **Моментальный**, минутный, миговой, мгновенный." (В.И. Даль; 1801-1872) [41].

См. также *Миг, Секунда, Точка*.

Момент (<лат. momentum - движущая сила, толчок, побудительное начало, мгновение, момент; вес, важность, значение < movere - двигать) - 1. (физ.) Момент силы, момент инерции, момент количества движения (импульса), угловой момент; 1) начало отсчёта времени, точка отсчёта; 2) очень малая причина чего-либо, косвенная причина, незначимый фактор; 3) элементы чего-либо; 4) очень малый промежуток времени.

2. (мат.) Одна из числовых характеристик распределения вероятностей случайной величины. Начальный момент первого порядка или первый начальный момент **характеризует** математическое ожидание слу-

чайной величины. Математическое ожидание определяет положение центра, вокруг которого группируются все возможные значения случайной величины.

3. (соц.) – *Особые состояния, явления и процессы в межличностных и социальных отношениях: точка зрения, точка отправления, по- пасть в самую точку, дойти (довести) до точки.*

См. также *Концепция, Отношение, Понятие, Элемент.*

Момент силы см. *Ньютон-метр.*

Моно... (греч. *μονος* – единственный, один только, один) – первая составная часть сложных слов, соответствующая по значению словам "одно", "едино", например, монокристалл, мономер.

Мощность – *физическая величина, представляющая работу в единицу времени. Мощность является энергетической характеристикой системы или процесса. В общем случае:*

$$N = \frac{dA}{dt}. \quad (M-7)$$

где dA – работа за промежуток времени dt . Единица мощности в системе СИ – *Ватт.* См. также *Килограмм-сила метр в секунду, Лошадиная сила.*

МТС система единиц (MTS система) – *система единиц механических величин с основными единицами метр, тонна (массы), секунда. Была введена в СССР в 1933 г. и отменена в 1955 г. МТСС.с. была построена аналогично СГС системе единиц. Вошла как составная часть в международную систему единиц. См. также Система единиц физических величин.*

Н

Нано... (< лат. *nanus* < греч. *ναννος* – карлик; лат. *pumilio* – карлик, карлица. – *И.Х.Дворецкий; (1894–1979), А.Д.Вейсман; (1834–1913)*), [н; п] – *приставка для образования наименования десятичной дольной единицы физической величины, соответствующая множителю 10^{-9} . До 1967 г. приставку называли миллимикро и обозначали [ммк; $\mu\mu$]. Например, 1 нс (наносекунда) = 10^{-9} с. В начальной редакции метрической системы мер приставки нано не было. [3, 4, 10, 31].*

См. также *Приставки десятичные.*

Напряжение (в механике *твёрдых и жидких тел*) – сила, действующая на тело, отнесённая к *единице площади*, на которую она действует. *Единица измерения* напряжения сдвига *паскаль*.

"**Натура** ж., лат. [natural], природа, все созданное, особ. на земле нашей; создание, творенье; сотворенное, все вещественное вкуче; || силы природы, проявление их, естество; все подлежащее чувствам, плотское; свойство, качество, принадлежность, особенность; быть, природное, прирожденное; [||телосложение, характер] (...) **Натуральный**, естественный, природный, самородный, искусственный, неделанный. (...) *Натуральные числа* (арифм.) природные, порядковые: 1, 2, 3 и пр. *Натуральная история*, ученье о трёх царствах природы, об ископаемых, растениях, животных; естествословие, наука о природе. (...)" (В.И. Даль; 1801–1872) [42].

См. также *Природа, Физика*.

"**НАУКА** ж. ученье, выучка, обучение. (...) || чему учать или учатся; всякое ремесло, умение и знание; но въ высш. значен. зовутъ такъ не один только навык, а разумное и связанное знание: полное и порядочное собрание опытныхъ и умозрительныхъ истинъ какой-либо части знаний; стройное, последовательное изложение любой отрасли, ветви сведений. (...)" (В.И. Даль; 1801–1872) [41].

"То, что мы знаем, ограничено, а то, чего мы не знаем, – бесконечно" (*Пьер-Симон Лаплас*; 1749–1827).

Наука (укр. наука, блр. навукa < др.-русск. укъ "учение", учить) – 1. Сфера человеческой деятельности по получению и *систематизации объективных знаний* о действительности. 2. Картина мира на каком-либо этапе развития цивилизации, *совокупность знаний* о природе, обществе и мышлении. 3. *Понятие* для обозначения отдельных отраслей знания.

Научная истина не зависит от людей: "Наука не имеет морали. Природе не известны законы этики." (*Питер Дюсберг*). "Наука никогда не даст объяснение мира. Никто не объяснит мироздания, ибо мироздание – всего лишь мифологический термин. Как определить понятие того, что ничему не противостоит, ничто не отрицает, ни на что не похоже? Будь оно на что-либо похоже, оно не было бы всем." (*Поль Вальери*; 1871–1945).

См. также *Закон, Физика*.

Неделя [нед; -], (< укр. *неділя* "воскресенье, неделя", блр. *недзеля* "воскресенье", др.-русск. *неделя* "воскресенье, неделя", ст.-слав., болг., сербохорв., словен., чеш., слвц., польск., в.-луж. - то же. || Первонач. знач. - "нерабочий день, воскресенье" (см. *не, дело*), откуда *понедельник* - название след. после воскресенья дня... - М. Фасмер; 1886-1962) - внесистемная единица времени, составляющая 7 среднесолнечных суток. Семидневную неделю впервые ввели в Древнем Вавилоне. В Римской империи семидневная неделя была введена в 321 г., а на Руси в X в. [10].

См. также *Время (измерение времени), Время (форма бытия материи), Пространство и время*. Подробнее см. [4, 10, 12, 20, 30, 31].

Непрерывности свойство - свойство субстанции, физических характеристик субстанции, величин и чисел изменяться во времени, в пространстве или в вариационном ряду непрерывно, сплошным образом, без скачков, разрывов и без флуктуаций.

См. также *Момент*.

Несоизмеримые величины см. **Соизмеримые и несоизмеримые величины**.

"НОРМА ж. лат. общее правило коему должно следовать во всехъ подобныхъ случаяхъ; образецъ или примеръ. **Нормальное** состоянье, обычное, законное, правильное, не выходящее изъ порядка, не впадающее ни в какую крайность. *Нормальный* весъ, мера, принятые за общее где либо правило и служащие основаньем; единица веса и меры. *Нормальная*, в математ. прямая черта, проходящая черезъ точку касанія и отвесно къ касательной. (...)" (В.И. Даль; 1801-1872) [41].

"Норма - то, что встречается лишь изредка." (Сомерсет Моэм; 1874-1965).

Норма (<лат. *norma* - руководящее начало, правило, образец, норма) - 1. Узаконенное установление, признанный обязательным порядок, строй чего-либо. 2. Установленная мера, средняя величина чего-либо. Норма - в некоторой степени *относительное понятие* (этимологически, термин), например, случайность (ошибки) в эксперименте - норма, в психологии норма - относительна.

Нормальное состояние в толковании Владимира Даля см. **НОРМА**.

Нормальные условия - 1. Условия применения средств измерений, при которых влияющие на их показания величины (*температура, давление, питающее напряжение и др.*) имеют *нормальные* (установленные)

значения. 2. Физические условия: принятые по соглашению температура $0^{\circ}\text{C}=273,15\text{ К}$ и давление $760\text{ мм рт.ст.}=101325\text{ Па}$, при которых молярный объём газа $V_0=0,022414\text{ м}^3/\text{моль}$. Нормальное ускорение свободного падения принимают равным $9,80665\text{ м/с}^2$.

Нормирование переменных - приведение физических величин (1) к безразмерному виду и (2) к интервалу изменения от нуля до единицы.

При нормировании переменных производится локализация области варьирования фактора, минимальное значение фактора принимается за ноль, а максимальное - за единицу. В результате безразмерная нормированная величина изменяется в интервале только от нуля до единицы. Безразмерная нормированная величина вычисляется по формуле:

$$z_j = \frac{x_j - x_j^{\text{min}}}{x_j^{\text{max}} - x_j^{\text{min}}}. \quad (\text{Н-1})$$

Очевидно, что если в рассматриваемой совокупности данных были несоизмеримые физические величины, то в результате нормирования безразмерные величины становятся соизмеримыми.

См. также *Относительная физическая величина, ОТНОСИТЬ, Отношение.*

Ньютон, [Н; N] - единица силы, веса, нагрузки в СИ. Обозначение "F". Единица названа в честь англ. учёного И. Ньютона (Newton Isaac; 1643-1727). 1 Н - сила, сообщающая телу массой 1 кг ускорение 1 м/с^2 в направлении действия силы. В ньютонах измеряется также вес тел. Соотношения: $1\text{ Н}=10^5\text{ дин}=0,1019\text{ кгс}$. [3, 4, 10, 31].

См. также *Определяющее уравнение, Приложение 2.*

Ньютон-метр, [Н·м; N·m] - единица момента силы, момента пары сил, вращающего, изгибающего момента в СИ. 1 Н·м - момент силы в 1 Н относительно точки (оси), расположенной на расстоянии 1 м от линии действия силы. Обозначение "M". Размерность момента силы:

$$\dim M=L^2MT^{-2}. \quad (\text{Н-2})$$

Ньютон на кубический метр, [Н/м³; N/m³] см. *УДЕЛЯТЬ, Удельный вес.*

Ньютон на метр, [Н/м; N/m] - единица измерения поверхностного натяжения.

Ньютон-секунда, [Н·с; N·s] - единица импульса силы в СИ. Обозначение "I". $I=F \cdot t$. 1 Н·с - импульс силы в 1 Н действующей в течение 1 с. [3, 4, 10, 31].

О

Обжа - русская мера площади земли. Размер обжи менялся на протяжении XV - XVII вв., зависел от качества пахотной земли и др. условий. В среднем в обже было 10 четей или 15 десятин.

См. также *Соха*.

"Обобщение - это использование старых имён для сообщения новых знаний." (Неизв.)

Обобщённые символы основных физических величин см. *Размерностей анализ, Размерность физической величины.*

"ОБОЗНАЧАТЬ, обозначить или **означать, означить** что, ПО (от, на)мечать, отличать какими-либо приметами, заметками; письмомъ или знаками. *Обозначать* ближе кь помечать, ставить знакъ; *означать* - кь знаменовывать, значить. (...) || появляться, высказываться, подавать знакъ или вестъ о себе. (...)" (В.И. Даль; 1801-1872) [41].

См. также *Категория, Определение, ОПРЕДЕЛЯТЬ, ПОНИМАТЬ, Понятие, Термин технический.*

Оборот в секунду, [об/с; s^{-1} ; r/s; rev/s; s^{-1}] - единица частоты вращения (1) и угловой скорости (2). До 1961 г. оборот в секунду применяли в качестве единицы угловой скорости во всех системах механических единиц. 1 об/с равен частоте вращения, при которой за 1 с происходит один цикл вращения. *Обозначение "n"*. Соотношения: (1) 1 об/с=1 s^{-1} =1 Гц=60 об/мин; (2) 1 об/с= 2π =6,2832 рад/с= 360° /с=60 об/мин. [3, 4, 10, 31].

Объект (лат. *objecio* - бросаю вперёд, противопоставляю; *познелат. objectus* - лежащий впереди, находящийся впереди, предмет, явление, зрелище) - 1. Внешний мир, существующий вне нас и независимо от нашего сознания, являющийся предметом познания, практического воздействия субъекта. 2. Предмет, явление, на который направлена какая-либо деятельность. Объект выступает как часть объективной реальности, которая находится во взаимодействии с субъектом.

См. также *Материя*.

"Убедительность только в субъективности, искать объективность - значит заблуждаться. Истина есть субъективность." (Сёрен Кьеркегор, 1813-1855).

Объективность (лат., см. объект) - 1. Действительное, не зависящее от воли и сознания человека существование мира, предметов, их

свойств и отношений; принадлежность к объективной реальности. 2. Содержание знания, соответствующее, адекватное объекту. 3. Соответствие объективной действительности, беспристрастность, непредвзятость. В искусстве объективность не существует.

См. также *Истина, Материя, Форма*.

Объективный (лат., см. объект) - 1. Существующий вне и независимо от сознания, присущий самому объекту или соответствующий ему. 2. Соответствующий объективной действительности, беспристрастный, непредвзятый.

См. также *Истина, Материя*.

Объём (от об- и jeti "брать", как нем. Umfang "размер - объём" от umfängen "охватывать", которое рассматривается как калька лат. circumferentia от греч. περιφέρεια. - М. Фасмер; 1886-1962) - одна из основных характеристик (геометрических) тел. В общем случае, объём - число иррациональное, получающееся в результате бесконечного процесса рассмотрения многогранников, вписанных в тело, и многогранников, описанных вокруг тела. Аналитически объём выражается с помощью кратных интегралов.

Задача вычисления объёмов (как и площадей) была одной из практических проблем и являлась стимулом развития геометрии. Математика Древнего Востока располагала рядом правил (в основном эмпирических) для вычисления призматических брусьев, пирамид, цилиндров. Среди них были и неточные. Греческая математика последних столетий до нашей эры освободила теорию вычисления объёма от эмпирических правил. В "Началах" Евклида (III в. до Р.Х.) и в сочинениях Архимеда ('Αρχιμήδης; ок. 287-212 до Р.Х.) имеются только точные правила для вычисления объёма многогранников и некоторых круглых тел (конуса, цилиндра, шара и их частей). При этом греческие математики преодолели серьёзную проблему невозможности преобразования произвольного многогранника в куб посредством плоских разрезов (в отличие от произвольного многоугольника, который путём прямолинейных разрезов и перекладывания полученных частей перекроить в квадрат). Евклид уже в случае треугольной пирамиды был вынужден прибегнуть к бесконечному процессу последовательных приближений, пользуясь при доказательстве методом исчерпывания. Исторически происходило так, что задолго до создания интегрального исчисления операции интегрирования фактически применялись (в различных геометрических формах) при вычислении объёмов простейших тел (пирамиды, шара и др.), чем и была под-

готовлена почва для оформления интегрального исчисления.

См. также *Площадь, Размерность физической величины*, Приложение 2.

Объёмная доля - безразмерная физическая величина, равная отношению объёма i -того компонента к общему объёму смеси. Обозначения, принятые в химии и химической технологии: для жидкой фазы - " $v_{x,1}$ ", для газовой и паровой фаз - " $v_{y,1}$ ". Единицы объёмной доли - единица (1), процент (%), промилле ($^{\circ}/_{00}$) и миллионная доля (млн^{-1}). По существу, объёмная доля - нормированная физическая величина. [3, 4, 10, 18, 31].

См. также *Доля, Концентрация*.

Ока - мера веса. См. ЛИТРА.

Оков (кадь) - русская мера объёма сыпучих тел, бывшая в употреблении до XVI в.

См. *Кадь, Четверть*, Приложение 2.

Округления правила - правила приближённого представления числа в некоторой системе счисления с помощью конечного числа разрядов. Правила округления вызваны целесообразностью и необходимостью. Целесообразность правил округления возникает при "ручных" вычислениях, когда окончательный вариант расчёта в принципе не может быть представлен абсолютно точно и нет никакой необходимости в бесполезном выписывании "незначущих" цифр. В этом случае целесообразно ограничиваться определённым количеством значащих цифр. Необходимость правил округления возникает также при машинных расчётах, когда число может быть представлено в памяти ЭВМ со строго фиксированным числом значащих цифр, определяемым техническими возможностями ЭВМ. При округлении числа оно заменяется другим числом, k -разрядным, т.е. имеющим k цифр. Возникающую при этом погрешность называют погрешностью округления или ошибкой округления.

Простейший приём округления заключается в отбрасывании всех цифр после k -того разряда. Абсолютная погрешность округления при этом не превосходит единицы k -того разряда числа. Способ, позволяющий получить минимально возможную ошибку в рамках k разрядов, заключается в следующих правилах округления: (1) если первая из отбрасываемых цифр больше 5, то последняя из сохраняемых цифр усиливается, т.е. увеличивается на единицу. Усиление совершается и тогда, когда первая из отбрасываемых цифр равна 5 и за ней есть одна или несколько значащих цифр (0 случае, когда за отбрасываемой пятёркой нет цифр, см. ниже, правило (3)); (2) если первая из отбрасываемых

цифр меньше, чем 5, то усиление не делается; (3) если отбрасывается цифра 5, а за ней нет значащих цифр, то округление производится на ближайшее чётное число, т.е. последняя сохраняемая цифра остаётся неизменной, если она чётная, и усиливается, если она нечётная (можно и наоборот, но чётные числа удобнее нечётных).

Примечание. Применение правила 3 к округлению одного числа не повышает точности округления, но при округлениях множества чисел какой-либо совокупности *данных* избыточные числа будут встречаться приблизительно столь же часто, как и недостаточные. Взаимная компенсация погрешностей округления обеспечит наибольшую точность результатов.

Примеры округления чисел: округление числа до трёх значащих цифр: 35,874 → 35,9; округление числа до первого десятичного знака: 27,251 → 27,3; округление числа до единиц: 72,48 → 72; округление числа до третьего десятичного знака: 0,0465 → 0,046. Усиление не делаем, т.к. последняя сохраняемая цифра – 6; округление числа до второго десятичного знака: 0,935 → 0,94. Последняя сохраняемая цифра 3 усиливается, т.к. она нечётная; округление чисел до первого десятичного знака: 5,627 → 5,6; 0,456 → 0,5; 7,195 → 7,2; 1,450 → 1,4; 0,950 → 1,0; 4,851 → 4,9; 0,850 → 0,8; 0,05 → 0,0.

Способы округления, реализуемые в компьютерах, различны. В зависимости от режима выполнения арифметических операций различают правила округления до k разрядов и правила округления до k разрядов после запятой. Поскольку *относительная* ошибка округления для 16-разрядного компьютера не превосходит $5 \cdot 10^{-11}$, основной вред округлений возникает в результате множества итераций, т.е. в результате накопления ошибок округления. В этой связи получили развитие численные *методы*, одной из задач которых являются анализ накопления ошибок, *классификация* методов по чувствительности их к ошибкам округления, разработка стратегии выполнения циклических процедур, учитывающую ошибки округления, и *оценка* точности окончательного результата.

См. также *Цифры значащие, Числа значность*.

Олон – русская мера объёма зерна. 1 олон (бочка хлеба) = две четверти. [41]. См. *БОЧКА*.

"Определение - исходный пункт и результат мышления" (Виктор Кротов; р.1946).

Определение (научн.) – 1. Формулировка, объяснение *научного термина, понятия, явления, процесса, объекта*, раскрывающее его фи-

зическую сущность, содержание, смысл. 2. Задание размеров, границ, пределов, начала и конца, констатация известных причин, предположение каких-либо причинно-следственных связей. 3. Вычисление той или иной физической величины, коэффициента, параметра и т. д.

"Всё действительное содержит внутри себя противоположные определения, и, следовательно, познание, а точнее, определение предмета в понятиях означает познание его как конкретного единства противоположных определений" (Г. Гегель; 1770-1831).

"Определение - исходный пункт и результат мышления. Определить - это сделать всё, что только может рассудок, чтобы подготовить озарение понимания... Всякое определение какую-то истину в себе содержит (в отличие от умозаключений, которые только и могут быть правильными и неправильными). Истина - не в умозаключениях, а в определениях." (Александр Кружлов) [44]. Наиважнейшее значение имеет интеллектуальная среда - среда, способствующая мышлению. Что и как человек думает, какие он строит мысленные модели, имеет исключительное значение.

См. также Категория, ОБОЗНАЧАТЬ, ОПРЕДЕЛЯТЬ, ПОНИМАТЬ, Состоять, Термин технический, Форма.

"ОПРЕДЕЛЯТЬ, определить что, решать, постановлять, делать решение, приговоръ, постановление властью. (...) || что, чемъ, объяснять, изъяснять коротко сущность, отличительные признаки чего. Чемъ проще и обиходнее вещь, тем труднее определить ее общимъ и обиходным порядкомъ. (...) || что, почему, решить задачу, узнать, вычислить. (...) **Определенье** ср. дейст. по гл. въ разн. знач. и || сущность, итогъ и произведеенье его. (...) **Определенье научное**, краткое означенье сущности, признаковъ предмета. (...)"

См. также *Определение*.

Определяющее уравнение - уравнение связи между физическими величинами с коэффициентом, равным единице, используемое для определения производной единицы физической величины. Например, второй закон Ньютона, $F=at$, является определяющим уравнением единицы силы в абсолютных системах (см. Ньютон) и определяющим уравнением единицы массы в системе МКГСС (см. Техническая единица массы).

См. также *Международная система единиц, Основная единица физической величины, Размерность физической величины, Система единиц физических величин*.

Определяющий размер - это тот геометрический размер системы, который определяющим образом влияет на распределение скоростей,

температуры и концентраций компонентов в среде жидкости или газа в явлениях переноса.

См. также *Диаметр эквивалентный, Радиус гидравлический.*

Опыт - "ОПЫТЫВАТЬ, *опытять* кого, опросить, допросить, снять допросъ, показаніе. (...) || что, испытать, опробовать, изведать, иску- сить. (...) *О'пытъ* м. **опытъ**, опытка, испытанье, проба, искусь, по- пытка, изведка; || показаніе другимъ каких либо явленій, для обна- ружения силъ природы и действий ихъ. (...) У насъ физику читаютъ съ опытами, делаютъ опыты, объясняютъ ученіе явленіями, доступными чувствамъ. **О'пытный** человекъ, искусившійся опытом, бывалый, знающій и умеющій, жившій, выдавшій, делавшій много, привычный къ какой ра- боте, сведущій не только на словах, но и на деле. (...) **Опытень** м. прм. **опытокъ** м. влгд. проба, образчикъ, частица какого либо товара на- показ, для видимости качества его. (...)" (В.И. Даль; 1801-1872) [41].

Оригинал (< лат. origo - происхождение, начало, род, родона- чальник, первоисточник; originais - первоначальный, первичный) - объект первоначальный, первичный, основной; эталон, в некотором ро- де. См. также *Стандарт.*

Орто... (греч. *ордоѝ* - прямой (в вертикальном направлении), поднятый вверх, прямой (в горизонтальном направлении), прямой угол; *перен.* истинный, верный, правильный, справедливый) - первая состав- ная часть сложных слов: 1. *хим.* Сокращённое обозначение положения двух заместителей в бензольном кольце - рядом, а точнее - 1,2. 2. *хим.* Тривиальное название кислот с различной степенью гидратации, например, HPO_3 - метафосфорная к-та, H_3PO_4 - ортофосфорная к-та. 3. Обозначает следование какому-либо направлению, учению, мировоззре- нию, в общем последовательность, например, ортодоксальность.

Ортогональная система координат (греч. *ордоѝѡνιοѝ* - прямо- угольный) - система координат, в которой координатные линии (или плоскости) пересекаются под прямым углом (например, декартовы сис- темы координат как на плоскости, так и в пространстве).

Основная единица физической величины - единица физической ве- личины, выбираемая произвольно при построении системы единиц. Прин- цип выбора - возможность более точного воспроизведения с помощью эталонов и их оптимальное число. Дело в том, что с увеличением чис- ла основных единиц физической величины (ОЕФВ) возрастает количество

размерных и отличных от единицы коэффициентов пропорциональности в физических формулах, а с уменьшением числа ОЕФВ увеличивается число производных единиц физических величин с одинаковой размерностью (см. например, Паскаль). Все ОЕФВ имеют собственные названия, например, метр, секунда и т.д. [3, 4, 10, 31].

См. также *Международная система единиц, Метрическая система мер, Размерность физической величины, Система единиц физических величин.*

Основная физическая величина – физическая величина, входящая в систему единиц и условно принимаемая независимой от других величин этой системы. Например, в СИ – длина l , масса m , время t , температура термодинамическая T , количество вещества моль N , сила электрического тока ампер I , сила света кандела (свеча) J , плоский угол rad , телесный угол sr . [3, 4, 10, 31].

См. также *Международная система единиц, Метрическая система мер, Производная физическая величина, Размерность физической величины, Система единиц физических величин.*

Осьмерик, осьмерик м. содержащий в себе восемь единиц (В.И. Даль; 1801–1872) [42]. См. также Приложение 2.

Осьмина – дольная русская мера объёма сыпучих тел, равная $1/2$ четверти. [10].

См. также *Осьминник, Четверть, Приложение 2.*

"... **Осьминник** м. осьмина в знач. поземельной меры; || кадь, оков, для мерки хлеба, в четыре четверика; мера ныне в торговле запрещенная; вообще **осьмина** и **осьминник** в разных местах весьма различны..." (В.И. Даль; 1801–1872) [42]. См. также Приложение 2.

Осьмушка – мера объёма вина равная $\sim 61,5$ мл ($1/8$ винной бутылки). [10].

См. *Шкалик*. См. также Приложение 2.

Относительная физическая величина – безразмерная величина, равная отношению физической величины к одноимённой физической величине, принимаемой за некоторый эталон. Например, время параметрическое, концентрация параметрическая, давление параметрическое, объём параметрический, температура параметрическая, коэффициент полезного действия, массовая доля, мольная доля, относительная молекулярная масса, относительная плотность, и др. Единицы относительной физической величины – единица, "1", процент (%), промилле (‰) и миллионная доля (млн^{-1}). [3, 4, 10, 31].

См. также *Нормирование переменных.*

Относительное время см. *Время (измерение времени).*

"Относительность - это принцип, относительно верный для мира физического и относительно ложный в применении к миру этическому." (Виктор Кротов; р.1946).

Отношение - философская категория, форма всеобщей взаимосвязи объектов, субъектов, событий, явлений, процессов и величин в природе, обществе и мышлении. Отношения объектов, субъектов, событий, явлений, процессов и величин исключительно многообразны и охватывают математику, физику, физиологию, химию, логику, философию, социологию, лингвистику, природу, технику, технологию и многое другое. Например, абсолютный - относительный, часть и целое, равенство и неравенство, зависимость - независимость, невозможность - случайность - неизбежность, причина и следствие, причинность и следствие, симметрия и асимметрия, отношение содержания и формы, отношения качества (лучше - хуже), отношения количества (больше - меньше), отношения ориентации, относительность систем, характеристика объекта в понятии лишь в одном каком-либо отношении, структурность и системность в отношении какого-либо уровня, множество условных величин, обстоятельств, параметров, коэффициентов и т.д. Даже норма - понятие относительное. Наконец, всеобщая теория относительности Альберта Эйнштейна (A.Einstein; 1879-1955).

1. (лог.) - аналогия, анализ и синтез, причина и следствие, причинность и следствие, "...больше, чем...", "...включено в...", "...влечёт...", "...исключает..." и др.

2. (соц.) - руководство и подчинение, партнёрство, дружба и вражда, любовь и ненависть и т.п., а также особые моменты в межличностных и социальных отношениях (точка зрения, точка отправления, попасть в самую точку, дойти (довести) до точки).

3. (мат.) - отношение двух чисел или алгебраических выражений (вычитание и деление, часть и целое, пропорция), функциональное отношение (аргумент (фактор) и функция, следование во времени и случайность), величины соизмеримые - несоизмеримые, величины нормированные, кодированные и стандартизованные. Выборочное среднее значение совокупности всегда относительно. Большинство статистических критериев, по существу, являются предельным соотношением параметров, характеризующих те или иные свойства совокупностей. Число, по существу, отношение количества к единице. Частота события есть отношение числа исходов, n_i , "благоприятствующих" данному событию, к общему числу "равновозможных" исходов, n , - $h_i = n_i/n$. Вероятность есть предел этого отношения.

4. (физ.) - отношения двух физических величин: параметрические величины (параметрические время, концентрация, давление, объём, температура), нормированные величины (вероятности событий, коэффициент полезного действия, относительная влажность, массовая доля, мольная доля, объёмная доля), приведённые величины (относительная молекулярная масса, относительная плотность и др.), в т.ч. параметрические величины. Отношение систем отсчёта, скорости и др. Критерии подобия характеризуют соотношения сил, действующих в системе (движущейся жидкости или газе), или соотношения потоков массы, энергии и т.п. Константы подобия - также соотношения физических величин, определяющих процесс.

Результаты измерений всех физических величин относительны и по точности, и по единицам измерений; шкалы измерительных приборов относительны. Температурные шкалы

Кельвина, Ранкина, Реомюра, Фаренгейта и Цельсия относительно применяемого термометрического вещества и соответствующих *реперных* точек (необходимо заметить, что шкалы Кельвина и Ранкина называются *абсолютными*, поскольку отсчитываются от абсолютного нуля, - температуры, при которой прекращается тепловое движение атомов и молекул). Различают также *ошибки* абсолютные и относительные. Понятия "частица" и "комочек" относительны. Скорость течения жидкости в канале произвольного сечения относительна и зависит от объёмного расхода, места рассмотрения, параметров жидкости и *метода* расчёта. Например, средняя скорость течения жидкости в скважине при проведении спуско-подъёмных операций относительно бурильной колонны больше, чем относительно стенки скважины. Но и сама скорость течения жидкости изменяется по кольцевому сечению по достаточно сложному закону.

Можно также упомянуть очень важные соотношения единиц измерения различных систем единиц измерений физических величин. Более того, физическая величина, по существу, является отношением к принимаемой единице измерения физической величины (неважно, основной или производной).

Связь, по существу, соотношение между причиной и следствием.

5. (*лингв.*) - значение какой-либо языковой формы, её роль в системе языка, определяемая соотношением с другими формами.

"Промах мгновенен, длинно раскаяние"
(И.К.Ф.Шиллер; 1759-1805).

Ошибок теория - раздел математической статистики охватывающий *методы* анализа надёжности, достоверности экспериментальных *данных* и вычисления оценок неизвестных *параметров*. Измерения, выполняемые в процессе экспериментальных исследований, как правило, дают результаты с ошибкой. Известны две методики *определения* искомых параметров в процессе исследований. По первой, *искомая величина* непосредственно измеряется или вычисляется по результатам нескольких косвенных измерений (например, измерение размеров, *массы*, *объёма* тел; определение содержания примесей, *концентрации* вещества, физико-химических характеристик и т. п.). В этом случае для повышения точности определения неизвестной величины, а также для оценки точности эксперимента как прямые, так и косвенные измерения можно произвести многократно. Вторая методика, более высокого порядка, состоит из двух этапов, так называемой, экспериментальной части и расчётной. Она используется при исследовании процессов, развивающихся во *времени* и (или) в *пространстве*. В течение развития процесса производится измерение тех или иных *физических* величин, которые и подвергаются в дальнейшем математической обработке. Обработка может быть достаточно сложной, дифференциальной и (или) интегральной, а ре-

результатом может быть всего лишь один параметр (например, при исследовании скорости химической реакции через определённые промежутки времени из реактора отбирают пробы для анализа исходных веществ и продуктов реакции; по результатам анализов строятся так называемые кинетические кривые, которые и подвергаются дифференциально-интегральной обработке, результатом которой является константа скорости химической реакции). Естественно, что многократное повторение подобных сложных экспериментов возможно только в исключительных случаях, но, независимо от методики, первой или второй, возникает задача об установлении соответствия между неизвестным искомым параметром и его оценкой, полученной в результате экспериментального исследования.

Различают три основных вида ошибок: систематические, грубые и случайные. Систематические ошибки постоянно либо преувеличивают, либо преуменьшают результаты измерений и являются следствием совершенно определённых причин (неверные показания приборов и несовершенство экспериментальной установки или методики). Оценка систематических ошибок производится с помощью методов, выходящих за рамки математической статистики. Грубые ошибки возникают в результате неправильного чтения показаний измерительных приборов и т.п. Результаты измерений, содержащие грубые ошибки, как правило, резко отличаются от других и поэтому часто бывают хорошо заметны. Случайные ошибки происходят от различных случайных причин, действующих при каждом из отдельных измерений непредвиденным образом то в сторону уменьшения, то в сторону увеличения результата.

Методами анализа грубых и случайных ошибок занимается теория ошибок. Основными задачами теории ошибок являются: установление законов распределения случайных ошибок, отыскание статистических оценок неизвестных величин по результатам измерений, определение погрешностей таких оценок и выявление и устранение грубых ошибок.

Пусть в результате n независимых измерений некоторой неизвестной величины M_x получены значения x_1, x_2, \dots, x_n . Тогда разности:

$$\delta_1 = x_1 - M_x, \quad \delta_2 = x_2 - M_x, \quad \dots, \quad \delta_n = x_n - M_x \quad (0-1)$$

называются *истинными ошибками*; в терминах вероятностной теории ошибок все δ_i трактуются как случайные величины, независимость измерений понимается как взаимная независимость случайных величин $\delta_1, \delta_2, \dots, \delta_n$. При этом измерения называются равноточными (в широком

смысле), если величины δ_1 имеют одинаковое распределение. Таким образом, истинные ошибки равноточных измерений по существу являются независимыми одинаково распределёнными случайными величинами. При этом математическое ожидание случайных ошибок $M_\delta = E\delta_1 = E\delta_2 = \dots = E\delta_n$ называется **систематической ошибкой**, а разности $\delta_1 - M_\delta$, $\delta_2 - M_\delta, \dots, \delta_n - M_\delta$ - **случайными ошибками**. Очевидно, что отсутствие систематической ошибки означает $M_\delta = 0$, а истинные ошибки $\delta_1, \delta_2, \dots, \delta_n$ становятся случайными ошибками. Величину $1/\delta/2$, где δ - квадратичное отклонение δ_1 , называют *мерой* точности (при наличии систематической ошибки мера точности выражается отношением $1/\sqrt{2(M_\delta^2 + \delta^2)}$). Равноточность измерений, в узком смысле, понимается как идентичность меры точности всех результатов измерений. Наличие грубых ошибок означает нарушение равноточности (как в широком, так и в узком смысле) для некоторых отдельных измерений.

В качестве оценки неизвестной величины M_x обычно принимают среднее арифметическое из результатов измерений x_1, x_2, \dots, x_n :

$$x_{cp} = (x_1 + x_2 + \dots + x_n) / n \quad (0-2)$$

а разности $\Delta_1 = x_1 - x_{cp}$, $\Delta_2 = x_2 - x_{cp}, \dots, \Delta_n = x_n - x_{cp}$ называют кажущимися ошибками. Выбор x_{cp} в качестве оценки для M_x основан на том, что при достаточно большом числе n равноточных измерений, лишённых систематической ошибки, оценка x_{cp} с вероятностью, сколь угодно близкой к единице, сколь угодно мало отличается от неизвестной величины M_x ; оценка x_{cp} лишена систематической ошибки (оценки с таким свойством называют **несмещёнными оценками**); дисперсия этой оценки равна:

$$DX_{cp} = E(x_{cp} - \mu)^2 = \delta^2 / n. \quad (0-3)$$

Практически очень часто случайные ошибки δ_1 подчиняются распределениям, близким к нормальному. В этом случае распределение среднего арифметического, x_{cp} , мало отличается от нормального распределения с математическим ожиданием M_x и дисперсией δ^2/n . Если распределение величин δ_1 нормально, то дисперсия всякой другой несмещённой оценки для M_x , например, медианы, не меньше DX_{cp} . Если же распределение *истинных ошибок*, δ_1 , не подчиняется закону нормального распределения, то возможна другая несмещённая оценка для M_x меньше DX_{cp} .

Оценка неизвестной дисперсии δ^2 , называемая дисперсией воспроизводимости, $s^2_{воспр}$, производится по формуле:

$$s^2_x = s^2_{\text{воспр}} = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - x_{\text{ср}})^2. \quad (0-4)$$

В формуле (0-4) s^2_x является несмещённой оценкой для σ^2 , т.к. $E s^2_x = \sigma^2$.

Если случайные ошибки δ_i имеют нормальное распределение, то отношение

$$t = \frac{(x_{\text{ср}} - M_x) \sqrt{n}}{s_x}, \quad (0-5)$$

подчиняется распределению Стьюдента с $n-1$ степенями свободы. Это является основанием для оценки погрешности приближённого равенства $\mu \approx X_{\text{ср}}$.

Величина $\chi^2 = (n-1)s^2/\sigma^2$ при тех же предположениях имеет распределение хи-квадрат с $n-1$ степенями свободы. Это позволяет оценить погрешность приближённого равенства $\sigma \approx s$. Относительная погрешность $|s-\sigma|/s$ не превосходит числа ϵ с вероятностью

$$p = F(z_2, n-1) - F(z_1, n-1), \quad (0-6)$$

где $F(z, n-1)$ - функция распределения хи-квадрат

$$z_1 = \frac{\sqrt{n-1}}{1+\epsilon}; \quad z_2 = \frac{\sqrt{n-1}}{1-\epsilon}. \quad (0-7)$$

См. также *Воспроизводимость, Шум*. Подробно, см., например, [2, 11, 12, 27, 28].

П

Палец см. *Дюйм*.

Пар (< паренина, паровое поле, укр. пара, "паровое поле; испарение" (...). Связано чередованием с *преть, прею*; (...) - М. Фасмер; 1886-1962) - вещество в газообразном состоянии при условиях, когда газовая фаза может находиться в равновесии с жидкой (твёрдой) фазой того же вещества, т.е. при давлениях и температурах меньше критических. Различают следующие виды состояний пара химически чистых веществ: насыщенный пар - пар при температуре и давлении насыщения; перегретый пар - пар при температуре большей температуры насыщения для данного давления; пересыщенный пар - пар, имеющий давление большее, чем давление насыщения при той же температуре.

См. также *Критическое состояние*.

Пара... (< греч. *παρά* - возле, подле, мимо, против, вопреки, кроме, исключая; в сложных словах означает возле, у, при, мимо, направление к чего-либо, отступление от чего-либо, переименование) - составная часть сложных слов, означающая: 1) нахождение против (противоположные положения заместителей в производных бензола, так называемое положение 1,4); 2) переименование (парадигма - система форм изменяющегося слова); 3) противоречие (парадокс - странное мнение, высказывание, расходящееся с общепринятыми мнениями, научными положениями. Например, "Всё меняется, кроме перемен" (Израэль Зангвиль; 1864-1926). "Парадокс - это мысль в состоянии аффекта" (Герхард Гауптман; 1862-1946)); 4) отклонение от чего-либо, нарушение чего-либо (например, параллакс). См. также *Мета*, *Орто*.

Параллельные опыты (< греч. *παράλληλος* - соб. находящийся или идущий рядом, возле; параллельный. - А. Д. Вейсман; 1834-1913) - опыты, поставленные в строго одинаковых условиях. Параллельные опыты осуществляются при отладке эксперимента, для оценки точности эксперимента, для определения дисперсии воспроизводимости и т. п.

См. также *ВОСПРОИЗВОДИТЬ*, *Ошибок теория*.

Параметр (< греч. *παράμετρον* - мерить что-либо, сопоставляя его с чем-либо, измерять что-либо по чему-либо, сравнивать что-либо по чему-либо. - А. Д. Вейсман; 1834-1913) - величина, значения которой служат для различения элементов некоторого множества между собой. В зависимости от конкретного множества различают следующие параметры.

В математической статистике параметр - характеристика совокупности, например, математическое ожидание, дисперсия. Параметр совокупностей обычно обозначают греческими буквами, в отличие от их оценок, вычисляемых по результатам выборок и обозначаемых латинскими буквами.

В математическом моделировании параметр - величина, значения которой служат для конкретизации той или иной математической модели. В экспериментально-статистических моделях параметрами будут называться, например, коэффициенты $b_0, b_1, b_2, \dots, b_k$ уравнения $y = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \dots + b_k x_k$. Параметр в физическом моделировании и в технике - величина, являющаяся существенной характеристикой системы, технического устройства, процесса, явления. Например, в гидромеханических процессах такими величинами являются коэффициент динамической вязкости жидкой фазы, плотности жидкой и твёрдой фаз, размеры и коэффициент формы частиц твёрдой фазы и др.; для тепловых

процессов такими параметрами являются *удельные теплоёмкость и теплопроводность, температурный напор и т. д.*; в массообменных процессах параметрами являются коэффициенты молекулярной *диффузии*, коэффициенты *массоотдачи и массопередачи*. Параметры могут быть постоянными и переменными (т.е. могут зависеть от времени и/или системы координат).

См. также *Константа, Коэффициент*.

Параметр распределённый – параметр системы, который нельзя локализовать в конечном числе точек системы. Распределёнными параметрами являются, например, физико-химические характеристики бурового раствора в циркуляционной системе скважины – структурная вязкость, напряжение сдвига, плотность, температура и др., которые непрерывно изменяются по глубине скважины.

См. также *Параметр сосредоточенный*.

Параметр сосредоточенный – параметр системы, который можно считать локализованным в одной точке пространства.

См. также *Параметр распределённый*.

Параметрическая величина – безразмерная физическая величина, равная отношению физической величины к одноимённой физической величине, принимаемой за некоторый эталон.

См. *Относительная физическая величина, Параметр, а также Нормирование переменных*.

Паскаль, [Па; Pa] – единица давления, парциального давления, летучести (фугитивности) компонента в смеси, осмотического давления, напряжений сдвига динамического и статического, механического напряжения, модулей упругости Юнга, сдвига, пределов текучести, пропорциональности, прочности, упругости, сопротивления разрыву и срезу, звукового давления в СИ. Единица названа в честь франц. философа, писателя, математика и физика Б.Паскаля (*Pascal Blaise*; 1623–1662). Наименование было введено в 1961 г. во Франции, в 1969 г. оно было рекомендовано МКМВ, а в 1971 г. решением XIV ГКМВ было принято в качестве единиц давления и механического напряжения в СИ. 1 Па равен давлению, создаваемому силой 1 Н, равномерно распределённой по нормальной к ней поверхности площадью 1 м². Размерность давления:

$$\dim p = L^{-1}MT^{-2}. \quad (П-1)$$

Единицы, кратные паскалю, – килопаскаль (1 кПа = 10³ Па), мегапаскаль (1 МПа = 10⁶ Па), гигапаскаль (1 ГПа = 10⁹ Па); дольные –

миллипаскаль (1 мПа = 10^{-3} Па), микропаскаль (1 мкПа = 10^{-6} Па) и др. Соотношения: 1 Па = 1 Н/м² = 10 дин/см² = 0,101972 кгс/м² = 10^{-5} бар = $0,101972 \cdot 10^{-6}$ ат = $9,87 \cdot 10^{-6}$ атм = $7,5 \cdot 10^{-3}$ мм рт.ст. = 0,102 мм вод.ст. [3, 4, 10, 31].

См. также *Атмосфера, Бар, Дюйм водяного столба, Дюйм ртутного столба, Килограмм-сила на квадратный сантиметр, Международная система единиц, Миллиметр водяного столба, Миллиметр ртутного столба, Напряжение, Техническая атмосфера, Фут водяного столба.*

Паскаль-секунда, [Па·с; Pa·s] – единица динамической вязкости, пластической вязкости, коэффициента внутреннего трения в СИ. 1 Па·с равна динамической вязкости жидкости (газа, пара), в которой при ламинарном течении и при разности скоростей слоёв, находящихся на расстоянии 1 м по нормали к направлению скорости, равной 1 м/с, касательное напряжение равно 1 Па:

$$F = - \mu \frac{dw}{dl} S. \quad (\text{П-2})$$

Размерность динамической вязкости:

$$\dim \mu = L^{-1} M T^{-1}. \quad (\text{П-3})$$

Соотношения: 1 Па·с = 10 П = 0,102 кгс·с/м² = $2,83256 \cdot 10^{-5}$ кгс·ч/м² = 2420 lb/(ft·h) = 67,2 lb/(ft·h).

Подробнее см., например, [3, 4, 10, 21, 31].

Паундаль, [pdl] – британская единица силы. 1 pdl – сила, сообщаящая телу массой 1 фунт ускорение, равное 1 ft/s². Соотношения: 1 pdl = 1 lb·ft/s² = 0,138255 Н = 0,031081 lbf. [3, 4, 10, 31].

Паундаль-фут, [pdl·ft] – британская единица работы, энергии, количества теплоты (1), момента силы (2); вводится и определяется по аналогии с джоулем и ньютон-метром, соответственно. Соотношения: (1) 1 pdl·ft = 0,04214011 Дж = 0,010065 кал = 0,0310809 lbf·ft; (2) 1 pdl·ft = 0,04214011 Н·м = 0,0310809 lbf·ft. [3, 4, 10, 31].

Пета... (< греч. πέντε – пять. – А.Д.Вейсман; 1834–1913. Пять разрядов по 10³ в каждом), [П; P] – приставка для образования наименований десятичных кратных единиц физической величины, соответствующая множителю 10¹⁵. Приставка была принята XV ГКМВ в 1975 г. [10].

См. также *Приставки десятичные.*

Пико... (< итал. piccolo – маленький), [п; p] – приставка для образования наименования десятичной дольной единицы физической ве-

личины, соответствующая множителю 10^{-12} . Собственно множитель 10^{-12} был принят при разработке метрической системы мер, но до 1967 г. его называли микроикро и обозначали [мкмк; $\mu\mu$]. Например, 1 пико-фарад = 10^{-12} Ф. [10].

См. также *Приставки десятичные*.

Пирог - русская мера веса. До XVIII в. 1 пирог = $1/100$ золотника (4,26575/100 = 0,0426575 золотника). [10].

См. также Приложение 2.

Плотность, [кг/м³; кг/м³] - одна из основных физических характеристик вещества, равная отношению элемента массы dm к его объёму dV : $\rho = dm/dV$; для однородного тела $\rho = m/V$. Плотность - статическое равновесное свойство, на микроуровне она отражает влияние движений и взаимодействия молекул. Плотность вещества возрастает с повышением давления и уменьшается с ростом температуры. При фазовых переходах "твёрдое тело \rightarrow жидкость" и "жидкость \rightarrow пар" плотность вещества скачкообразно уменьшается (за исключением воды и чугуна, плотность которых при плавлении увеличивается). В технологии достаточно часто используется относительная плотность, например, плотность жидкостей относительно плотности дистиллированной воды при 4°C, или плотность газов и паров относительно плотности воздуха при 20°C и $p=760$ мм рт.ст. Единица плотности в СИ - 1 кг/м³, в СГС - 1 г/см³. За единицу плотности в СИ принята плотность такого однородного вещества, 1 кг массы которого занимает объём 1 м³. Размерность плотности:

$$\dim \rho = L^{-3}M. \quad (\text{П-4})$$

Соотношения: 1 кг/м³ = 10^{-3} т/м³ = 10^{-3} кг/дм³ = 10^{-3} кг/л = 1 г/л = 10^{-3} г/мл. [3, 4, 10, 31].

См. также *Килограмм на кубический метр*, *Плотность - "ПЛОТНЫЙ, УДЕЛЯТЬ, Удельный вес*.

Плотность - "ПЛОТНЫЙ, сбитый, сжатый, густой, содержащий много вещества (плоти?) в малом объёме... || Сплошной, тесной связи, без дыр и щелей... **Плотность** ж. свойство плотного; общее свойство тел, противпл. жидкость, рыхлость, скважность. Плотность сравнительная, густота вещества в данном объёме, выражается числом: вес, разделённый на толщу (кубический объём)... " (В.И. Даль; 1801-1872) [41].

Плоскость - одно из фундаментальных понятий геометрии. В отличие от поверхности плоскость обладает тем свойством, что прямая линия, проведённая через любые две точки, целиком принадлежит плоскости.

Площадь (др.-русск. *площадь*, чслав. *площадь*, *платета*. Из *plos-keď*. – М. Фасмер; 1886–1962) – одна из основных и древнейших величин характеризующих *параметры* геометрических фигур. Вычисление площади было одной из важнейших задач практической геометрии в древности – разбивка земельных участков. Точные правила вычисления площадей были известны греческим учёным за несколько столетий до нашей эры. Произвольный многоугольник путём надлежащих прямолинейных разрезов и перекладывания полученных частей можно "перекроить" в *квадрат*. Эти правила в "Началах" Евклида (III в. до Р.Х.) были облечены в *форму* теорем. Для вычисления площадей фигур с криволинейным контуром применялся предельный переход в форме *метода* исчерпывания.

См. также *Длина, Объём, Размерность физической величины*, Приложение 2.

Поверхностное натяжение – *физическая величина*, характеризующая избыток свободной энергии в пограничном слое, мера некомпенсированности межмолекулярных сил у границы раздела фаз. В *поверхностном* слое молекулам свойственна повышенная активность и ориентация. Поверхностное натяжение – термодинамическая характеристика поверхности раздела фаз. Поверхностное натяжение определяется также как работа обратимого изотермического образования *единицы площади* поверхности раздела фаз. Поверхностное натяжение *жидкости* на границе с другими фазами рассматривают также как *силу*, действующую на единицу *длины* контура поверхности и стремящуюся сократить поверхность до минимума при данном соотношении объёмов фаз. Поверхностное натяжение жидкости тождественно её свободной удельной поверхностной энергии. В реальных твёрдых телах дополнительный вклад в свободную энергию вносят дефекты кристаллической решётки, ребра и вершины кристаллов, границы зёрен. Поверхностное натяжение на разных кристаллических гранях различно. Тенденция *системы* к уменьшению её свободной энергии приводит к тому, что при отсутствии внешних силовых воздействий жидкость принимает *форму* шара, а кристалл такую геометрическую форму, которая отвечает минимуму суммы свободных поверхностных энергий всех граней.

Единица измерения Дж/м² или Н/м. Поверхностное натяжение зависит от *температуры* и *давления* – с их повышением поверхностное натяжение уменьшается. Поверхностное натяжение расплава платины при 2000°С равно 1,819 Н/м, ртути при 20°С – 0,484 Н/м, расплава солей не выше 0,3 Н/м, воды при 20°С – 0,0728 Н/м, большинства органичес-

ких растворителей – в пределах 0,02+0,06 Н/м, некоторых фторуглеродных жидкостей – менее 0,01 Н/м. [6, 9, 13, 14, 21, 26].

См. также *УДЕЛЯТЬ*.

Поверхность – граница твёрдого (жидкого) тела или след движущейся линии. Частный случай – плоскость. Примеры простейших поверхностей: поверхность шара, цилиндра, конуса, тора.

Погонный метр см. *Метр*.

Погрешности измерений (*ошибки измерений*) – отклонения результатов измерений от истинных значений измеряемых величин. Различают систематические, случайные и грубые погрешности измерений (последний вид погрешностей измерений иногда называется промахами). Систематические погрешности измерений обусловлены главным образом погрешностями средств измерений и несовершенством методов измерений; случайные – рядом неконтролируемых причин (незначительными изменениями условий измерений и др.); промахи – неисправностью средств измерений, неправильным отсчитыванием показаний, резкими изменениями условий измерений и др. Грубые ошибки заметны, и при обработке результатов измерений их просто отбрасывают, влияние систематических ошибок стремятся уменьшить различными поправочными множителями, оценки случайных погрешностей измерений осуществляют методами математической статистики.

См. также *Ошибок теория, Погрешность*.

Погрешность – 1. Разность $a - a^*$, где a^* – известное приближённое значение некоторой величины, точное значение которой равно a (математическое ожидание M_a , по существу). Разность $a - a^*$ называется также абсолютной погрешностью приближения a^* . Число $\Delta(a^*)$ такое, что $|a - a^*| \leq \Delta(a^*)$, также называется абсолютной погрешностью. Отношение $(a - a^*)/a^*$ называется относительной погрешностью приближения a^* . Число $\delta(a^*)$ такое, что $|(a - a^*)/a^*| \leq \delta(a^*)$, также называется относительной погрешностью. Величину относительной погрешности часто выражают в процентах.

При численном решении задачи погрешность результата обуславливается приближённым характером математического описания реального процесса, неточностью задания исходных данных, неточностью метода решения и ошибками округления; соответственно различают погрешность математической модели, погрешность входных данных, погрешность метода и вычислительную погрешность. Иногда погрешность математичес-

кой модели и погрешность входных данных объединяют под общим названием - неустраняемая погрешность.

2. Погрешность аппроксимации разностной схемой, возникающая в результате приближённого решения дифференциальных уравнений путём их замены конечно-разностными уравнениями (разностными схемами). 3. Погрешность метода, обусловленная неудачным (неоптимальным) выбором метода вычислительного алгоритма. 4. Погрешность округления - см. *Округления правила*.

См. также *Погрешности измерений*.

Половинка - мера длины, применявшаяся в России в XV - XVII вв. в тоговле. Также применяли *Кил*, *Косьяк* и *Постав*. Их величина менялась во времени и в пространстве. Обычно 1 половинка = 20 ÷ 40 аршин, 3 килы = 19 половинок сукна. 1 постав = 2 половинки. [10].

Половник - русская мера объёма сыпучих тел. В XIX - нач. XX вв. 1 половник = 2 четверти = 0,5 кадя = 4 осьмины = 16 четвериков = 128 гарнца = 0,419832 м³ = 419,82 л (до 1964 г., см. *Литр*). [10].

См. *Четверть*. См. также Приложение 2.

Понятие - "**ПОНИМАТЬ, понять** что, постигать умом, познавать, разуметь, уразумевать, обнять смыслом, разумом; находить в чём смысл, толк, видеть причину и последствия... || *понятие*, способность понимать, дар уразумения, соображения и заключения... || Мысль, представление, идея; что сложилось в уме и осталось в памяти, по уразумению, постижении чего-либо... *Необходимость бесконечной величины доказывается математикой, но понятия об ней составить себе нельзя...* || **Понятный**, могущий быть понятным, вразумительный, постижимый, ясный, доступный смыслу, уму... **Понятность** ж. качество по прглт., ясность, вразумительность..." (В.И. Даль; 1801-1872) [41].

См. также *Категория, Обозначать, Определение, Понятие, Термин технический, Форма*.

"Понять - это научиться воспроизводить, и запомнить - это научиться воспроизводить. Но почувствуйте разницу: понять - научиться воспроизводить, не помня, запомнить - научиться воспроизводить, не понимая." (*Александр Круглов; р.1954*).

Понятие - целостная совокупность суждений, мысленная модель, отражающая в обобщённой *форме объекты и явления* действительности и связи между ними посредством фиксации общих и специфических признаков. "Моменты понятия суть всеобщность, осо-

бенность и единичность. Понятие есть их единство" (Г.Гегель (*Hegel Georg Wilhelm Friedrich*; 1770-1831). В качестве признаков выступают свойства объектов и явлений и *отношения* между ними. Объект характеризуется в понятии обобщённо, что достигается за счёт применения в *процессе* познания таких умственных действий, как абстракция, идеализация, обобщение, сравнение, *определение*. Процесс образования понятий основан на единстве анализа и синтеза. "Понятие - это всеобщее, которое вместе с тем определено и остаётся в своём определении тем же самым целым и тем же самым всеобщим, то есть такая определённая, в которой различные определения вещи содержатся как единство" (Г.Гегель; 1770-1831). В отличие от суждения в понятии только утверждается наличие признаков и свойств объекта. Также в понятии должны быть отображены только отличительные и существенные признаки, свойства объекта и явления, находящиеся в органической взаимосвязи. Наконец, понятие - детерминированно-стохастическая мысленная модель объекта, явления.

Посредством отдельных понятий и *систем* понятий отображаются фрагменты действительности, изучаемые различными *науками* и научными теориями. "Понятие есть то, что раскрывает, чем являлся или является тот или иной предмет" (*Антисфен из Афин*; 444-366 до Р.Х.). В каждом понятии различают его содержание (совокупность признаков *предметов*, отражённых в понятии) и *объём* (множество, *класс* предметов, каждому из которых принадлежат признаки, относящиеся к содержанию понятия). Например, главное содержание понятия "молекула" - мельчайшая частица, сохраняющая *физические* и химические свойства данного *вещества*, а объём этого понятия бесконечен - молекулы всех веществ. Полярный пример, Жар-птица, Конёк-горбунок, Царевна-лягушка, Змей-Горыныч, ковёр-самолёт и т.п. - понятия с пустым объёмом, их объёмы не содержат ни одного *элемента*. Большое значение представляют общие понятия: атом, молекула, химический элемент, натуральные числа, вещественные числа, иррациональные числа, млекопитающие, насекомые, земноводные, рыбы, птицы, растения, вулканы, реки и т.д.

Понятие непосредственно связано с процессом **понимания** человеком систем и явлений. Понимание, по существу, означает создание адекватной мысленной модели. Достаточно часто понятия и связи имеют определённый точный смысл в рамках некоторого множества моделей, которые конструируются для научного описания. С течением *времени* модели изменяются, изменяются и понятия. Так например, *термин* "технология" в конце XVIII - начале XIX веков означал науку о химической переработке *природного* сырья в продукты, нужные человеку. В настоящее время "технология" стала понятием, т.к. в промышленности было разработано много технологий, и этот процесс продолжается. Понятия, как и термины, не неподвижны, они переходят друг в друга, непрерывно изменяются, как *непрерывно* меняется жизнь. "Всё меняется, кроме перемен" (*Израэль Зангвилл*; 1864-1926).

Источником понятий является диалектически развивающийся *материальный* мир. Когда в процессе исследования объекта или явления обнаруживается новая, более глубокая *сущность*, старое понятие может стать всего лишь суждением, а место его займёт новое понятие, новая мысленная модель, включающая вновь открытые отличительные и существенные признаки и свойства этого объекта или явления.

"Понятие неразрывно связано с языковой средой. Реальность каждого понятия проявляется в языке. Понятие возникает на базе слов и не может существовать вне слов. Слово является носителем понятий. Слово, обозначающее строго определённое понятие ка-

кой-нибудь области науки, техники, называется термином. Будучи неразрывно связано со словом, понятие не является тождественным слову. Это видно из того факта, что в разных языках одни и те же понятия регистрируются, закрепляются в различных словах." (Н.И.Кондаков; 1900(?)–1984). [46].

Поприще – одно из русских мер длины в XI–XIII вв. См. *Верста*.
См. также Приложение 2.

Постав – мера длины, применявшаяся в России в XV – XVII вв. в тоговле. Также применяли *Кил*, *Косяк* и *Половинку*. Их величина менялась во времени и в пространстве. Обычно 1 постав = 2 половинки.

См. *Кил*.

Потенциальная бесконечность (< лат. *potentia* – сила, мощь; позд. филос. [перевод греч. *δυναμις* – сила, способность, могущество, возможность] возможность, потенция) – понятие о бесконечности, состоящее в рассмотрении бесконечного множества объектов в динамике, в процессе развития в пространстве и (или) во времени. Примером потенциальной бесконечности является бесконечность натурального ряда чисел, рассматриваемого как процесс формирования натуральных чисел путём перехода от n к $n+1$, начиная с нуля. Потенциальная бесконечность имеет *идеализированный* характер, поскольку для получения очень больших чисел не хватает человеческой жизни или средств. Идея потенциальной бесконечности возникает в результате мысленного отвращения от реальных препятствий к построению объектов, т.е. в результате применения абстракции потенциальной осуществимости.

Понятию потенциальной бесконечности противопоставляется понятие актуальной бесконечности. Идея потенциальной бесконечности как **становящейся** бесконечности считается интуитивно более ясной, чем представление о бесконечной совокупности как о **завершённом**, готовом объекте.

См. также *БЕЗКОНЕЧНЫЙ*, *Потенциальность*.

Потенциальность (< лат. *potentia* – сила, мощь; позд. филос. [перевод греч. *δυναμις* – сила, способность, могущество, возможность] возможность, потенция) – возможность действия, осуществимость в принципе, наличные *силы*, которые могут быть использованы, реализованы. Потенциальность противоположна актуальности, т.е. действительности.

Почка – русская мера веса. До XVIII в. 1 почка = $\frac{1}{25}$ золотника = 0,17063 г. [10]. См. также Приложение 2.

Поясное время см. *Время (измерение времени)*.

"Нет правила без исключения, но исключения не нарушают правила." (Луций Анней Сенека; 4 до Р.Х. - 65 после Р.Х.).

Правило - 1. Положение (норма, закон, канон), в котором отражена закономерность, постоянное соотношение каких-либо явлений или событий, устоявшиеся причинно-следственные связи, какие-либо нормы (например, грамматические правила, арифметические правила, правило трёх сигма и др.). 2. Постановление, предписание, устанавливающее порядок чего-либо (например, правила дорожного движения, правила техники безопасности и др.). 3. Образ мыслей, норма поведения, обыкновение, привычка (например, взять за правило, человек строгих правил и т.п.). 4. Софизм, заключающийся в следующем рассуждении:

Нет правила без исключения;
Это положение есть правило;

Оно имеет исключения,

что означает, что имеется, по крайней мере, одно правило, которое имеет исключения. ⇔ **Как правило** или **как общее правило** - обычно.

Приведение переменных - общий случай преобразования *физических величин* к безразмерному виду путём деления исходной переменной величины на аналогичную постоянную. В зависимости от того, какая физическая величина принимается за постоянную, различают *нормирование переменных*, кодирование переменных и приведение к *параметрическому* виду.

При нормировании переменных производится локализация области варьирования фактора, минимальное значение фактора принимается за ноль, а максимальное - за *единицу*. В результате безразмерная нормированная величина изменяется в *интервале* только от нуля до единицы.

В большинстве случаев выбор постоянной, принимаемой за знаменатель, определяется конкретными обстоятельствами, например, приведение *температуры* к безразмерному виду осуществляется путём деления абсолютной температуры вещества на его *критическую температуру*. Приведение *давления* к безразмерному виду осуществляется путём деления его на критическое давление, а *объёма* - делением *мольного объёма* на критический мольный объём. Очевидно, что в отличие от нормированной величины приведённая или параметрическая величина может изменяться в достаточно широких пределах, но если в рассматриваемой

совокупности данных были несоизмеримые физические величины, то в результате приведения переменных безразмерные величины становятся соизмеримыми.

См. также *Величина параметрическая, Приведение переменных.*

"Обстоятельства переменчивы, принципы никогда." (*Оноре де Бальзак*; 1799-1850).

Принцип (< лат. principium – начало, происхождение, принцип, первопричина, основа, основоположение) – 1. Основное положение, исходный пункт, предпосылка какой-либо теории, концепции, учения. 2. Внутреннее убеждение, взгляд на реальность, законы поведения. 3. Основа устройства, действия какого-либо механизма, прибора, установки.

"ПРИРОДА ж. естество, все вещественное, вселенная, все мирозданье, все зримое, подлежащее пяти чувствамъ; но более нашъ миръ, земля, со всемъ созданнымъ на ней; противоплагается *Создателю*. (...) || Все земное, плотское, телесное, гнетущее, вещественное, пртвпл. *духовность*. (...) || Все природныя или естественныя произведенья на земле, три царства (или, съ человекомъ, четыре), въ первобытномъ виде своемъ, противплжн. *искусство, дело рукъ человеческихъ*. (...) || Врожденныя свойства, прирожденныя качества, естественное состоянье, стремленье или наклонности. (...) Относя природу къ личности, говорить: *онъ отъ природы золъ, добръ, глупъ, горбатъ, слепъ, хромъ* ипр., т.е. таковъ родился. В семь значеньи *природа*, какъ свойство, качество, принадлежность или сущность, переносится и на отвлеченные и духовные предметы: (...) *Гони природу въ дверь, она влетитъ в окно! Это не въ природе вещей, не естественно.* || Что придаетъ человеку или животному родомъ, при рожденіи, обстоятельствами или обычаями. (...) **Природный**, къ природе отншс. (...)" (*В.И. Даль*; 1801-1872) [41].

Приставки десятичные – приставки к наименованиям и обозначениям единиц физических величин (е.ф.в.) для образования десятичных дольных и кратных единиц с целью удобства применения. При создании метрической системы мер в 1791-1799 гг. были приняты десятичные приставки – гекто, дека, деци, кило, мега, милли, мириа, санти. За последующие годы к ним были добавлены: атто, гига, микро, нано, пета, пико, тера, фемто, экса. При употреблении десятичных приставок следует соблюдать некоторые правила, такие как: 1) добавление двух и более десятичных приставок недопустимо; 2) рекомендуется выбирать

такую десятичную приставку, чтобы численное значение физической величины находилось в пределах от 0,1 до 1000; 3) наименования (обозначения), десятичных приставок пишутся слитно с наименованиями (обозначениями) е.ф.в., к которым они относятся; 4) в наименовании (обозначении) соответствующем произведению (отношению, степени) е.ф.в., десятичные приставки присоединяют к наименованию первой е.ф.в. произведения (отношения, степени); 5) при сложном образовании е.ф.в., включающем кратные или дольные единицы длины, площади или объёма, к ним допустимо применение десятичных приставок и в тех случаях, когда они занимают вторую и следующие позиции в наименовании (обозначении); 6) при образовании кратной или дольной единицы массы в СИ, десятичные приставки добавляют к наименованию (обозначению) грамм, поскольку наименование килограмм уже включает приставку кило.

"ПРОИЗВОДИТЬ, произвести или **произвестъ** что, творить, созидать, создавать, чинить, делать, совершать, рождать, ждать, быть причиной чего. (...) || *Производить* что изъ чего, выводить, приписывать или относить къ чему, какъ следствие, какъ происшедшее; объяснять происхождение чего, проследить порядокъ этого. (...) || *Произведенье*, все, что произведено, производится природой или искусствомъ. (...) || *Произведенье* математ. число, вышедшее отъ умноженья одного числа на другое. (...)" (В.И. Даль; 1801-1872) [41].

Производная единица физической величины – единица производной физической величины, получаемая из основных единиц физических величин с помощью формул, так называемых, *определяющих уравнений*. Например, скорость равномерного движения определяется по формуле $v=l/\tau$, т.е. при $l=1$ м и $\tau=1$ с единица скорости равна 1 м/с. В отличие от основных единиц, собственные имена имеют только некоторые производные единицы физической величины, например, единица силы – ньютон, единица работы – джоуль, единица давления – паскаль и др. Большинство производных единиц физической величины называются по размерностям, например, паскаль-секунда, моль в секунду на кубический метр и др. [3, 4, 10, 31].

См. также *Международная система единиц, Метрическая система мер, ПРОИЗВОДИТЬ, Размерность физической величины, Система единиц физических величин.*

Производная физическая величина – величина, образуемая из основных физических величин системы с помощью *определяющих уравнений*, описывающих законы физического мира. Законы физического мира форма-

лизуются в виде уравнений, описывающих зависимость одних величин (функций) от других (факторов). Характер этой связи позволяет выразить через несколько произвольно выбранных величин, называемых в таком случае основными, все остальные производные величины, используемые в науке, технике и технологии. [3, 4, 10, 31].

См. также *Безразмерная физическая величина, Международная система единиц, Метрическая система мер, ПРОИЗВОДИТЬ, Размерная физическая величина, Размерностей анализ, Размерность физической величины, Система единиц физических величин.*

Промилле (< лат. pro mille - на тысячу), [$^{\circ}/_{00}$] - внесистемная единица относительной физической величины. $1^{\circ}/_{00}$ соответствует отношению двух одноимённых величин, равному 10^{-3} . Единица допущена к применению наравне с единицами СИ. Соотношения: $1^{\circ}/_{00} = 0,1\% = 100^{\circ}/_{000} = 1000 \text{ млн}^{-1}$. [3, 4, 10, 31].

См. также *Миллионная доля, Процент, Процентмилле.*

Проницаемости коэффициент - параметр обобщённого закона установившейся фильтрации $w = -(K/\mu) \cdot (dp/dl)$. Единица измерения коэффициента проницаемости в СИ [м^2 ; м^2].

См. также *Дарси, Метр в квадрате, Фильтрации коэффициент.*

Пространство (мат.) - логически мыслимая форма (или структура), служащая средой, в которой осуществляются другие формы и те или иные конструкции. Исторически первым и важнейшим математическим пространством является трёхмерное евклидово пространство, представляющее приближённый абстрактный образ реального пространства. Впоследствии были введены пространство Лобачевского (1792-1856) и Евклидово (III в. до Р.Х.) пространство любого числа измерений. Общее понятие о математическом пространстве было выдвинуто в 1854 г. Б.Риманом (*Riemann Georg Friedrich Bernhard*; 1826-1866); оно обобщалось, уточнялось и конкретизировалось в разных направлениях: банахово пространство, векторное пространство, гильбертово пространство, риманово пространство, топологическое пространство и др.

Пространство (в механике) рассматривается как трёхмерное евклидово пространство, и все измерения в нём производятся на основании методов евклидовой геометрии. Евклидово пространство бесконечно, беспредельно, однородно, изотропно, связно, однозначно, трёхмерно и имеет постоянную кривизну, равную нулю.

Абстрактные (концептуальные) многомерные пространства в современной математике, физике и в математическом моделировании и оптимизации технологических процессов образуются путём добавления к трём пространственным координатам координаты времени и других факторов, учёт взаимного влияния которых необходим для полного описания процесса. Более того, математическая модель какой-либо системы может вообще не содержать пространственно-временных координат, но при наличии в ней функции более двух независимых переменных она классифицируется как модель многомерного пространства. Специфика работы с многомерными моделями заключается в том, что сознание человека может сформировать в себе только трёхмерный образ и трансформировать его только во времени. Не следует отождествлять многомерные пространства, вводимые для описания и

исследования сложных систем, с реальным пространством, которое всегда трёхмерно и характеризует протяжённость и структурность материи, сосуществование и взаимодействие элементов в различных системах.

См. также *Пространство (фил.)*, *Пространство и время (фил.)*.

"Пространство - единство, в котором форма образована частицами, расположенными на поверхности объёма, вырезанного ими из пустоты, а содержанием являются частицы и плотности, заполняющие этот объём." (Дмитрий Панин, 1911-1987).

Пространство (фил.) - философская категория, обозначающая одну из двух основных форм существования материи. Пространство выражает порядок сосуществования элементов систем, это форма бытия материи, характеризующая её протяжённость, структурность, порядок взаимодействия элементов всех материальных систем. Пространство неразрывно связано с другой основной формой существования материи - временем, их единство проявляется в вечном движении и развитии материи. Однако пространству свойственны некоторые особенности.

К специфическим свойствам пространства относятся протяжённость, связность, трёхмерность, симметрия и асимметрия, концентрация вещества и поля, наличие границ. Протяжённость тесно связана со структурностью материальных систем, она означает рядоположенность и сосуществование различных элементов, а также возможность количественного изменения состава системы. Протяжённой можно считать любую систему, в которой возможны изменения характера связей и взаимодействий составляющих её элементов, их числа, взаимного расположения и качественных особенностей.

Связность проявляется как в характере перемещения элементов систем (или собственно систем) от точки к точке, так и в распространении физических воздействий посредством различных полей (электромагнитного, гравитационного, ядерного) в виде близкого действия в передаче материи и энергии. Связность и непрерывность означают отсутствие каких-либо "разрывов" в пространстве и нарушения близкого действия в распространении материальных воздействий в полях. Вместе с тем пространству свойственна относительная прерывность, проявляющаяся в раздельном существовании элементов материальных систем и самих систем, имеющих определённые размеры и границы, в существовании многообразия структурных уровней материи с различными пространственными отношениями.

Трёхмерность является свойством пространства, обнаруживающимся на всех известных структурных уровнях. Трёхмерность неотъемлемо связана со структурностью систем и их движением. Все физические процессы и взаимодействия могут реализоваться только в пространстве трёх измерений: в одномерном (линия) пространстве или двумерном (плоскость) пространстве взаимодействие вещества и поля невозможны. Трёхмерность пространства имеет непосредственное отношение к вопросу происхождения и развития жизни - органическая жизнь на основе соединений углерода возможна только в трёхмерном пространстве, причём в достаточно узком интервале температур. Свойство трёхмерности было известно ещё древним грекам, уверенным, что свойства пространства на сколь угодно малых расстояниях такие же, как и на уровне обыденной жизни.

Симметрия и асимметрия, конкретная форма и размеры, местоположение, концентрация вещества и поля, границы, разделяющие различные системы, – все эти свойства относятся к специфическим свойствам пространства материальных систем. Они зависят от структуры и типа связей элементов систем и самих систем, *скорости* их движения и характера взаимодействия с внешними полями. Пространство каждой материальной системы *принципиально* незамкнуто, оно непрерывно переходит в пространство других систем, которые могут отличаться по каким-либо свойствам. Следствием этой незамкнутости является многосвязность реального пространства, его неисчерпаемость в количественном и качественном отношениях.

См. также *Время, Пространство (мат.), Пространство и время.*

Пространство и время (фил.) – философские категории, обозначающие основные формы существования материи. *Пространство* выражает порядок сосуществования элементов систем, *время* – порядок смены явлений. Пространство есть форма бытия материи, характеризующая её протяжённость, *структурность*, порядок взаимодействия элементов всех материальных систем. Время – форма бытия материи, характеризующая длительность существования элементов материальных систем и самих систем, последовательность смены *состояний* в процессе развития систем. Пространство и время неразрывно связаны между собой, их единство проявляется в вечном движении и развитии материи.

Развитие представлений о пространстве и времени исторически проходило по трём направлениям в тесной связи с различными философскими школами. В религиозных учениях пространству и времени отводилась роль всеобщих внешних условий бытия тел, а сами пространство и время рассматривались как атрибуты материи, созданные Богом или абсолютным духом (или, как сейчас принято говорить, Космическим сознанием). С точки зрения теологии, *понятия* пространства и времени к Богу не приложимы: как высшая, *бесконечная* и творящая *субстанция* он внепространственен и существует не во времени, а в *вечности*, являющейся одним из его атрибутов.

В *начале* материалистической натурфилософии лежали идеи Демокрита (*Demokrit*; 460/470 – 360/370 г. до Р.Х.), приписывающего пустоте особый род бытия, полностью представленные в классической *физике*. Согласно И.Ньютону (*Newton Isaac*; 1643–1727), *абсолютное* пространство и *абсолютное* время представляли собой самостоятельные *сущности*, которые не зависели ни друг от друга, ни от находящихся в них материальных объектов и протекающих в них *процессов*. Пространству и времени приписывались абсолютная самостоятельность и самодостаточность существования. В физических теориях, основывающихся на *принципах* натурфилософии, преобладала *концепция* атомистической структуры материи, согласно которой *конечной*, абсолютной и порождающей субстанцией признавалась лишь движущаяся материя, существующая и изменяющаяся во времени как внешнем условии бытия.

Третье направление развития представлений о пространстве и времени восходит к Аристотелю (*Aristotel*; 384–322 до Р.Х.) и было разработано в философских *работах* Г.Лейбница (*Leibniz Gottfried Wilhelm*; 1646–1716), трактовавшего пространство и время как определённые типы *отношений* между объектами и их изменениями, не имеющие самостоятельного существования. *Концепция* Г.Лейбница была развита А.Эйнштейном (*A.Einstein*; 1879–1955) в теорию относительности, которая раскрыла неразрывную связь

пространства и времени как единой формы существования материи (*пространство-время*), установила единство пространственно-временной и причинно-следственной структуры мира, обнаружила относительность пространственно-временных характеристик тел и явлений. Специальная теория относительности выявила зависимость пространственных и временных характеристик систем от *скорости* их движения относительно определённой *системы отсчёта* и объединила пространство и время в единый пространственно-временной континуум - *пространство-время (п.-в.)*. Общая теория относительности вскрыла зависимость метрических характеристик *п.-в.* от распределения гравитационных масс, наличие которых приводит к искривлению *п.-в.* В общей теории относительности от характера распределения масс зависят и такие фундаментальные *свойства п.-в.*, как *конечность* и *бесконечность*, которые также обнаружили свою относительность.

Пространство и время - основные понятия в теории математического моделирования технологических процессов. Они играют главную роль на эмпирическом уровне познания процессов - непосредственное содержание *результатов* наблюдений и экспериментов состоит в фиксации пространственно-временных совпадений. Пространство и время являются также одним из важнейших инструментов построения математических моделей, выявляя общее в различных по своей физической сущности процессах и вскрывая отличия в подобных. Всеобщие свойства пространства и времени включают в себя объективность и независимость от сознания человека, абсолютность как атрибутов материи, взаимосвязь и взаимозависимость, зависимость от структурных отношений и процессов в материальных системах, единство прерывного и *непрерывного* в их структуре, *количественная* и *качественная* бесконечность. Свойства пространства и времени делят на метрические (протяжённость и длительность) и топологические (размерность, непрерывность и связность пространства и времени, порядок и направление времени).

Наряду с общими характеристиками пространства и времени, которые в равной степени присущи обеим формам бытия материи, им свойственны некоторые особенности, которые характеризуют их как различные, хотя и тесно связанные атрибуты материи.

См. также *Вечность, Время, Пространство (мат.), Пространство (фил.)*.

Процент (< лат. pro centum - на сто), [%] - внесистемная единица *относительной физической величины*. 1 % соответствует отношению двух одноимённых величин, равному 10^{-2} . Единица допущена к применению наравне с единицами СИ. Соотношения: $1 \% = 10^{-2} = 10^{-4} \text{‰} = 10^3 \text{‰‰} = 10^4 \text{млн}^{-1}$. [3, 4, 10, 31].

См. также *Миллионная доля, Промилле, Процентмилле*.

Процентмилле, [‰‰] - внесистемная единица *относительной физической величины*. 1‰‰ соответствует отношению двух одноимённых величин, равному 10^{-5} . Единица допущена к применению наравне с единицами СИ. Соотношения: $1 \text{‰‰} = 1 \text{мг.}$ $1 \text{‰‰} = 10^{-3} \% = 10^{-2} \text{‰} = 10 \text{млн}^{-1}$. [3, 4, 10, 31].

См. также *Миллионная доля, Промилле, Процент*.

Процесс (< лат. processus - движение вперёд, течение, ход событий, успех, удача, преуспевание, **процесс**) - последовательные изме-

нения какой-либо системы, объекта, субъекта или явления, происходящие в результате стохастических или детерминированных закономерностей. "Стохастические закономерности" следует понимать буквально, поскольку в соответствии с законом больших чисел массовые случайные явления в своём совокупном действии создают математически **строгие закономерности**. Это проявляется отчасти в том, что наблюдается некоторое постоянство частоты осуществления какого-либо события при многократном повторении однородных условий (в пределе - неизбежность).

Пуаз, [П; Р] - единица динамической вязкости, коэффициента внутреннего трения в системе СГС. Единица названа в честь франц. учёного Ж. Л. М. Пуазейля (*J. L. M. Poiseuille*; 1799-1869). 1 П равен динамической вязкости жидкости (газа, пара), в которой при ламинарном течении и при разности скоростей слоёв, находящихся на расстоянии 1 см по нормали к направлению скорости, равной 1 см/с, касательное напряжение равно 1 дин. Размерность динамической вязкости:

$$\dim \mu = L^{-1} M T^{-1}. \quad (\text{П-5})$$

Соотношения: 1 П = 0,1 Па·с = 0,0102 кгс·с/м² = 2,83256·10⁻⁶ кгс·ч/м² = 242 lb/(ft·h) = 6,72 lb/(ft·h).

Подробнее см. [3, 4, 10, 21, 31]. См. также Паскаль-секунда.

"**ПУД** м. стар. вес, гиря и весы... || Вес в сорок фунтов... || Пудовик, прм. сиб. Пудовая мера, кадочка, **пудовка**, влгд. **пудок** м. четверик, мера, восемь гарнцев, по осьми мер на четверть..." (В. И. Даль; 1801-1872) [41]. См. также Приложение 2.

Пуд (< укр., блр. *пуд*, др.-русск. *пудь* "мера веса (соли и мёда)", заимств. из сканд.; ср. др.-исл. *pund* "фунт" < англос. *pund* < лат. *pondus* "тяжесть" (...). - М. Фасмер; 1886-1962) - русская мера веса известная с XI в. и практически неизменная (только уточняемая). До XVIII в. 1 пуд = 40 гривен = 16,38 кг. В начале XX в. 1 пуд = 40 фунтов = 16 безменов = 1280 лотов = 16,3804964 кг. [10].

См. также Приложение 2.

"**ПЯДА** ж. стар. **пядень**, **пядь**, **пядка**, **пяденька**, (**пялить**), протяжение меж большого и указательного перстов, растянутых по плоскости; мера в четверть аршина. **Пядень** с **кувырком**, с прибавкою двух суставов указат. пальца, пять вершков... **Пядница** ж. стар. то же, **пядь**, **пядень**, как мера; какая либо вещь в эту меру..." (В. И. Даль; 1801-1872) [41]. См. также Приложение 2.

Пядь (укр. *п'ядь* "мера длины, четверть аршина", др.-русс. *пядь*, (...). - М.Фасмер; 1886-1962) - русская мера длины, равная *максимальному* расстоянию между концами растопыренных большого и указательного пальцев. Пядь обычно употребляли в житейских делах для приближённого определения небольших длин. Различали пядь малую (18+19 см), пядь великую (22+23 см), пядь с кувырком (с добавлением двух суставов указательного пальца, 27 см) и пядь мерную (17,95 см). В XVI в. мерную пядь приравнивают к четверти аршина.

См. также *Локоть*, Приложение 2.

Р

"Работа ж. об., [**робота**. каз. опд.] действ. по гл. [*работать*]. || *Работа*, труд, занятие, дело, упражнение, деланье; || црк. рабство, или состояние в рабстве (начально *робота*'?). || Самое дело, вещь, что сработано, и || качество ея, по отделке..." (В.И.Даль; 1801-1872) [42].

См. также *Работать*.

Работа - (мех.) физическая величина, мера действия силы, зависящая от численной величины, направления силы и от перемещения точки приложения силы. В общем случае элементарная работа:

$$dA = F \cdot dl \cdot \cos\alpha, \quad (P-1)$$

где F - сила, dl - элементарное перемещение, α - угол между направлением силы и касательной к траектории точки её приложения, направленной в сторону перемещения.

Работа в термодинамике - обобщение понятия "Работа в механике", выраженного в дифференциальной форме:

$$dA = \sum Q_1 \delta z_1, \quad (P-2)$$

где Q_1 - обобщённые силы, z_1 - обобщённые координаты. Обобщённые координаты в термодинамике - это внешние параметры термодинамической системы (например, объём, напряжённость внешнего магнитного или электрического поля и др.), а обобщённые силы (давление и др.) - величины, зависящие не только от координат, но и от внутренних параметров системы (температуры или энтропии). Работа термодинамической системы над внешними телами заключается в изменении состояния этих тел и определяется количеством энергии, передаваемой системой внешним телам при изменении параметров системы.

Единицы измерения работы: джоуль (СИ), эрг (1 эрг = 10^{-7} Дж), килограмм-сила на метр (1 кгс·м = 9,81 Дж). См. Эрг.

Работать – "РАБ м. раба, рабыня, рабица ж. невольник, крепостной; человек обращенный в собственность ближнего своего, состоящий в полной власти его... *Работать, работывать* что, ро'бить сев. или ро'бить юж. делать, трудиться; производить что руками, телесной силой и умением, а иногда и умственно; упражняться, заниматься чем, образовывать что, трудиться над чем, потеть, стараться..." (В.И.Даль; 1801-1872) [41].

См. также *Работа*.

Радян (< лат. radius – спица колеса, луч, полудиаметр, радиус), [рад; rad] – единица плоского угла, угловой координаты в СИ; размерности не имеет. 1 рад – угол, соответствующий дуге, длина которой равна её радиусу и, соответственно, является иррациональным числом. Перевод радиана в градусы по формуле $n^\circ = 180^\circ \cdot \alpha / \pi$. 1 рад = $57^\circ 17' 44,8'' = 57,29579^\circ = 0,159155$ об = $3437,747' = 206264,8''$. [3, 4, 10, 31].

Радян в секунду, [рад/с; rad/s] – единица угловой скорости в СИ. 1 рад/с равен угловой скорости вращения, при которой за 1 с происходит поворот тела вокруг оси вращения на угол 1 рад. Соотношения: 1 рад = $57,29579^\circ / с = 0,159155$ об/с = $3437,747' / с = 206264,8'' / с$. [3, 4, 10, 31].

Размерная физическая величина – величина, в размерности которой хотя бы один из показателей степени при обобщённых символах основных физических величин не равен нулю.

См. также *Безразмерная физическая величина, Размерность физической величины*.

Размерностей анализ – метод нахождения связи между физическими величинами, существенными для исследуемого процесса или явления, основанный на анализе размерностей этих величин. Метод анализа размерностей исходит из того, что любое уравнение должно быть размерно однородным, т.е. размерности левой и правой частей уравнения должны совпадать, а само уравнение должно оставаться справедливым при любом изменении единиц входящих в него величин. Например, в случае явлений переноса:

$$\dim Y = kL^1 M^m T^t, \quad (P-3)$$

где Y – символ функции, \dim (< англ. dimension – размеры, величина, объём, протяжение. – В.К.Мюллер) – размерность функции Y ; L, M, T – обобщённые символы величин, принятых за основные (в данном случае,

соответственно, *длины, массы и времени*); l, m, t - целые или дробные, положительные или отрицательные вещественные числа, называемые показателями размерности; k - *безразмерный коэффициент*. Анализ размерностей применяется при изучении сложных процессов и явлений для которых или не удаётся составить описывающие их дифференциальные уравнения, или строгое решение задачи наталкивается на какие-либо трудности (гидродинамика, массопередача, теплопередача). В начале устанавливаются все физические величины, оказывающие существенное влияние на рассматриваемый процесс. В общем случае, вид зависимости (P-3) предполагается, причём функций Y может быть несколько. Символ функции Y в (P-3) подставляется со своей *размерностью физической величины*. Далее путём сопоставления размерностей членов левой и правой частей уравнений находятся численные значения показателей размерностей l, m, t . Численное значение безразмерного коэффициента k в рамках анализа размерностей определить нельзя, для этого необходимы экспериментальные данные. Поэтому говорят, что устанавливаемая с помощью анализа размерностей зависимость искомой величины от величин, определяющих исследуемый процесс или явление, находится с точностью до постоянного коэффициента. Например, можно предполагать, что гидравлическое сопротивление при течении ньютоновской *жидкости* по горизонтальному трубопроводу зависит от *скорости движения, w , плотности, ρ , динамического коэффициента вязкости, μ , жидкости и длины, l , трубопровода*:

$$\Delta p = f(w, \rho, \mu, l), \quad (P-4)$$

Соответствующее уравнение размерности будет иметь вид:

$$\Delta p = k w^{n_w} \rho^{n_\rho} \mu^{n_\mu} l^{n_l}, \quad (P-5)$$

где n_w, n_ρ, n_μ, n_l - показатели размерности. Выразив размерности величин в единицах СИ, получим:

$$\left[\frac{\text{КГ}}{\text{М} \cdot \text{С}^2} \right] = \left[\frac{\text{М}}{\text{С}} \right]^{n_w} \cdot \left[\frac{\text{КГ}}{\text{М}^3} \right]^{n_\rho} \cdot \left[\frac{\text{КГ}}{\text{М} \cdot \text{С}} \right]^{n_\mu} \cdot [\text{М}]^{n_l}. \quad (P-6)$$

В соответствии с условием размерной однородности показатели степеней при [КГ], [М] и [С] в левой и правой частях уравнения (P-6) должны быть равны, следствием этого является система уравнений: $1 = n_\rho + n_\mu$; $-1 = n_w - 3n_\rho - n_\mu + n_l$; $-2 = -n_w - n_\mu$. Выражая n_w, n_ρ и n_μ через n_l , получим:

$$\Delta p = k w^2 \rho \left(\frac{w l \rho}{\mu} \right)^{n_1}. \quad (P-7)$$

Очевидно, что на этом этапе возможности метода анализа размерности исчерпаны и для нахождения параметров уравнения (P-7) необходимы дополнительные данные. Для этого необходимо поставить эксперименты с трубопроводами разных диаметров и длины, с разными жидкостями и даже при разных температурах. Результаты экспериментов можно непосредственно обрабатывать методом наименьших квадратов, но на практике привлекают теорию подобия (точнее, метод анализа размерностей непосредственно связан с теорией подобия). Если разделить обе части уравнения (P-7) на $w^2 \rho$, получим:

$$\frac{\Delta p}{w^2 \rho} = k \cdot \left(\frac{w l \rho}{\mu} \right)^{n_1}, \quad (P-8)$$

или

$$Eu = k \cdot Re^{n_L}, \quad (P-9)$$

где Eu - критерий Эйлера, Re - критерий Рейнольдса. Таким образом, исходная зависимость гидравлического сопротивления трубопровода от четырёх факторов с пятью параметрами сведена к зависимости между двумя безразмерными комплексами с двумя параметрами. Этот результат является частным случаем π -теоремы, согласно которой всякая зависимость между некоторым числом размерных величин, характеризующих исследуемое физическое явление, может быть представлена в виде соотношения между меньшим числом безразмерных комплексов, составленных из этих величин. [10, 13].

Размерность физической величины - выражение, характеризующее физическую величину, составленное из обобщённых символов основных физических величин в степенях, называемых показателями размерности, с коэффициентом равным 1. Например, для системы СИ:

$$\dim X = L^{n_L} \cdot M^{n_M} \cdot T^{n_T} \cdot \Theta^{n_\Theta} \cdot I^{n_I}; \quad (P-10)$$

где L , M , T , Θ , I - обобщённые символы длины, массы, времени, температуры и силы тока; n_L , n_M , n_T , n_Θ , n_I - показатели размерности.

Подробнее. Размерность физической величины - характеристика рода физических величин. Размерность физической величины и сама физическая величина не зависят от выбора единицы измерения. Например,

такие величины как: глубина скважины, её диаметр, расстояние между двумя точками, рост человека, длина экватора, радиус окружности и т.п. относятся к роду *линейных* величин, величин типа длины. Всякая длина одномерна. Таким образом, размерность, \dim (< *англ.* dimension - размеры, величина, объём, протяжение. - В.К.Мюллер), длины:

$$\dim (\text{длина})=L. \quad (\text{P-11})$$

Величины, характеризующие *поверхность* тепло- и массообмена, поверхность активированного угля, шара, круга, *площадь* пашни, квартиры и т.п. относятся к роду величин типа *площадь*. Всякая площадь двумерна. Для площади принято обозначение "S". Таким образом, размерность площади:

$$\dim (\text{площадь})=\dim S=L^2. \quad (\text{P-12})$$

Величины, характеризующие *жизненный объём* лёгких, объём бензобака, объём чайника, объём газгольдера и т.п. относятся к роду величин типа *объём*. Объём трёхмерен, как и само *пространство*. Для объёма принято обозначение V. Таким образом, размерность объёма:

$$\dim (\text{объём})=\dim V=L^3. \quad (\text{P-13})$$

Величины, характеризующие *длительность* протекания различных процессов - жизнь человека и животных, перемещения из одной точки пространства в другую, рабочего цикла двигателя и т.п. относятся к роду величин типа *время*. Таким образом, размерность времени:

$$\dim (\text{время})=T. \quad (\text{P-14})$$

Скорость, как род величин, характеризующих *время* перемещения тела из одной точки пространства в другую, в общепринятых обозначениях будет иметь вид:

$$w = \lim_{\Delta\tau \rightarrow 0} \frac{\Delta l}{\Delta\tau} = \frac{dl}{d\tau}; \quad (\text{P-15})$$

или

$$\dim w = \frac{\dim(\text{длина})}{\dim(\text{время})} = L \cdot T^{-1}. \quad (\text{P-16})$$

Рассуждая аналогично для *ускорения*, получим: $\dim a = L \cdot T^{-2}$. Очевидно, что ускорение обладает нулевой размерностью по отношению к массе. Принимая массу как *основную физическую величину*, а в качестве *определяющего уравнения* для силы - второй закон Ньютона ($F=am$), получим: $\dim (\text{масса})=M$ и $\dim (\text{сила})=M \cdot L \cdot T^{-2}$.

Очевидно, что физические уравнения являются основой формирования размерности физической величины. В рассмотренных примерах длина, масса и время – основные физические величины, а площадь, объём и ускорение – производные физические величины. Формула (Р-10) позволяет конкретизировать размерность физической величины в зависимости от выбора основных физических величин, а также определить как изменится размер производной физической величины при изменении размеров основных физических величин. Все члены уравнения, описывающего какой-либо технологический процесс, должны иметь размерность физической величины одной системы единиц. В уравнениях связи между физическими величинами должно наблюдаться равенство размерностей левой и правой частей уравнения. [3, 4, 10, 13, 31].

См. также *Безразмерная физическая величина, Размерная физическая величина, Размерностей анализ.*

Радиус гидравлический (< лат. radius – спица, луч, полудиа-метр, **радиус**. И.Х.Дворецкий; 1894–1979) – характеристика некруглого поперечного сечения потока, $r_r = S/\Pi$, где S – площадь поперечного сечения потока, Π – полный периметр поперечного сечения потока. Для трубы круглого сечения, сплошь заполненной жидкостью, $r_r = d/4$.

См. также *Диаметр эквивалентный, Определяющий размер.*

Размер определяющий см. *Определяющий размер.*

"**РАЗУМЪ** м. духовная сила, могущая помнить, (постигать, познавать), судить (соображать, применять, сравнивать) и заключать (решать, выводить следствие); способность верного, последовательного, сцепления мыслей, отъ причины, следствій ея и до цели, конца, особенно въ приложеніи къ делу. **Разумъ**, смыслъ, intellectus, Verstand; **умъ**, ratio, Vernunft. **Духъ** человека ДВУХПОЛОВИНЧАТЬ: **умъ** и **воля**; **умъ** самое общее, а въ частномъ значеніи самое высокое свойство первой половины духа, способное къ отвлеченнымъ понятіямъ; **разумъ**, которому можно подчинить: **пониманіе**, **память**, **соображенъе**, **разсудокъ**, **разуменье**, **сужденъе**, **заключенъе** ипр., ближе подходит къ **смыслу**, **разсудку**, применяется к обиходному и насущному. (...) || **Разумъ** чего, **смысль**, **значенъе**, **толкъ**, **сила**. (...) **Разумевать** или **разуметь** что, **понимать**, **постигать**, **знать**, **усвоить** себе разумом или наукой. (...) **Разуменье**, **уразуменье**, **знанъе**, **пониманъе**, **постиженъе** и **понятіе**, умственное (но не нравственное) усвоенъе. (...)" (В.И.Даль; 1801–1872) [41].

Репер (< фр. repere – метка, зарубка, риска, отметка, ориентир; геод. репер) – 1. геод. Особый знак пункта местности с известной абсолютной высотой, – металлический диск с выступом (или с от-

тонный монолит, заложенный в грунт; служит опорной или поверочной точкой при нивелировании; 2. артиллер. Вспомогательная точка для пристрелки орудий; 3. мат. Совокупность линейно не зависимых векторов, взятых в определённом порядке и отложенных из общего начала; 4. научн., тех. Начало или конец отсчёта (тепло) физических характеристик вещества и других независимых физических величин, принимаемое за ноль или другое исходное значение. В температурных шкалах за начало и конец отсчёта принимают параметры фазовых переходов веществ.

См. также *Время, Длина, Кандела, Кельвин, Килограмм, Масса, Международная практическая температурная шкала, Метр, Моль, Радиан, Секунда, Шкала температуры абсолютная термодинамическая, Шкала температуры Ренкина, Шкала температуры Реомюра, Шкала температуры Фаренгейта, Шкала температуры Цельсия.*

С

"Сажень и сажень ж. (сяжень, сягать) мера в 3 аршина, в 12 четвертей, в 7 английских или русских и в 6 французских футов... При мере предмета, вещи сажень разумеется погонная или квадратная (круглая), или кубическая (толстая), смотря по предмету: сто сажень верёвок, длиннику; сто сажень земли, круглых, мерою плоскости; сто сажень песку, щебню, кубических... **Сажень маховая**, в размах обеих рук, по концы средних перстов, $2\frac{1}{2}$ аршина. **Косая сажень**, от ножной пятки, до конца поднятой вверх руки противной стороны, поболее печатной, казённой или мерной сажени. Сажень земли, сар. 80 квадратных саж., т.е. сажень от десятины. в длину..." (В.И. Даль; 1801-1872) [42]. См. также Приложение 2.

Сажень (укр. *сажень*, др. русск. *сажень* (Тмутороканский камень, надпись 1068 г., Ипатьевская летопись; (...)) Праслав. *segъ, sezenъ* связано с *сягать*, ст.-слав. (...)) "протягивать руку"... - М. Фасмер; 1886-1962) - русская мера длины, одна из основных. В XI - XIII вв. 1 сажень простая = 3 локтя \approx 152 см. В XIV в. сажень простая постепенно заменяется мерной (маховой) саженью. 1 мерная сажень = 2,5 аршина = 180 см. Применяли также сажень косую (великую) = 248 см и сажень без чети = 197 см. В XVI в. предпочтение отдаётся казённой (косой) сажени равной 3 аршинам или 216 см. Соборным уложением 1649 г. трёхаршинная сажень была объявлена официальной мерой. Её также называли царской, орлёной, печатной. В XVII в. произошёл переход к английским мерам и сажень была приравнена 7 англ. футам или 3 аршинам (213,360 см). В 1835 г. эта сажень была установлена в качестве

основной русской меры длины. В 1899 г. в качестве основной меры длины в России был принят аршин. В XVIII - нач. XX вв. 1 сажень = 3 аршинам = 2 полусаженям = 48 вершкам = 12 четвертям = 100 соткам = 2,13360 м. До введения метрической системы единиц 4.06.1899 трёх-четвертная, однополенная сажень (*швырок*) применялась в качестве меры объёма дров (2,428 м³). [10]. См. также Приложение 2.

Санти... (< лат. centum - сто. - И.Х.Дворецкий; 1894-1979), [%] - приставка для образования наименования десятичной дольной единицы физической величины, соответствующая множителю 10⁻². Например, 1 см (сантиметр)=0,01 м. Приставка была принята при создании метрической системы мер. [3, 4, 10, 31].

См. также *Приставки десятичные*.

Сантиметр, [см; см] - единица длины в системах СГС, СГСЭ, СГСМ, относится к числу основных единиц физической величины этих систем. 1 см=0,01 м. [3, 4, 10, 31].

См. также *Метр*, Приложение 2.

"СБЫВАТЬ, сбывать, убывать, умяляться, или понижаться, пртвпл. *прибывать, набывать*. (...) Исполняться, совершаться, делаться, случаться по думаному, гаданому, предположенному. (...) **Событие** ср. все, что сбылось, стало, сделалось, случилось; случай, происшествіе, или был, быть, факт; истинное, невымышленное дело; замечательный случай. (...)" (В.И.Даль; 1801-1872) [41].

Свободная энергия см. *Гельмгольца энергия*.

Свободная энтальпия см. *Гиббса энергия*.

"СВОЙ, своя, свое; (...) **Свойство** ср. своя особенность, что отличает одинъ предметъ отъ другаго, качество, принадлежность, особенность. (...) **Свойственный** чему, составляющій свойство, особенность, качество его; приличный, сродный, обычный. (...)" (В.И.Даль; 1801-1872) [41].

См. также *Категория, Качество*.

Свойство - качество, признак, составляющий отличительную особенность чего-либо (С.И.Ожегов; 1900-1964. [48]).

См. также *Категория, Качество, СВОЙ*.

"Свойство - это слишком общее понятие, в котором каждый различает мойство, твоейство и егойство." (Виктор Кротов; р.1946).

Свойство - проявление какой-либо характеристики объекта (предмета, вещи) или явления. Каждый объект или явление обладает мно-

жеством свойств, характеризующих его качество (сущность). Какие-то свойства объекта (явления) существенны, какие-то несущественны. Изменение существенных свойств объекта (явления) равносильно изменению качественного состояния объекта (явления).

См. также *Категория, Качество, СВОЙ*.

СГС система единиц – система единиц физических величин с основными единицами длины – сантиметр, массы – грамм, времени – секунда. В 1881 г. на 1-м Международном конгрессе электриков в Париже первоначально были приняты две СГСсе – электромагнитная (СГСМ) и электростатическая (СГСЭ) с дополнительными единицами. Эти две системы были основаны на законе Кулона взаимодействия электрических (СГСЭ) и магнитных (СГСМ) зарядов. В системе СГСЭ электрическая постоянная $\epsilon_0=1$, а магнитная $\mu_0=1/c^2$ с²/см², в системе СГСМ, наоборот, магнитная постоянная $\mu_0=1$, а электрическая $\epsilon_0=1/c^2$ с²/см², где c – скорость света в вакууме. Во 2-й половине XX в. две эти системы были преобразованы в симметричную систему СГС, которая до сих пор используется в теоретической физике, а в общем на основе СГСсе были построены семь различных систем единиц электрических и магнитных величин. Для практических измерений СГСсе неудобна.

Подробнее см., например, [3, 4, 10, 31]. См. также *Дина, Система единиц физических величин, Размерность физической величины, Эрг*.

Секунда, (< лат. secunda – сокращение выражения pars minuta secunda, – второе деление часа, в отличие от pars minuta prima; лат. secundus – следующий, второй. – И.Х. Дворецкий; (1894–1979), М.Фасмер; (1886–1962)), – (1), [с; s] – единица времени в СИ, МКС, МКСК, (МКСГ), МКСА, МСК (МСС), МКГСС, МТС, СГС, СГСМ, СГСЭ; относится к числу основных единиц физической величины. В вышеуказанных системах является также единицей периода колебаний, периода обращения, времени релаксации, времени реверберации, периода полураспада и др. величин, имеющих смысл времени. Различают **атомную секунду**, воспроизводимую цезиевыми эталонами частоты и времени, и **эфемеридную секунду**, размер которой связан с периодом обращения земли вокруг Солнца. 1 атомная с=9192631770 периодам излучения, соответствующего энергетическому переходу электронов между двумя сверхтонкими уровнями основного состояния атома цезия ¹³³Cs (Резолюция XIII ГКМВ, 1967). За эфемеридную секунду принята 1/31556925,9447 доля тропического года для 1900 г. Оценки атомного времени и эфемеридного времени совпадают с точностью 2·10⁻⁹. Соотношения: 1 с =

0,016667 мин = $2,7778 \cdot 10^{-4}$ ч = $1,154 \cdot 10^{-5}$ сут = $3,16887 \cdot 10^{-8}$ год = 1,002737906 с (звёздной); (2), [..."; ..."] - **угловая секунда** - внесистемная единица измерения плоских углов, равная 1/60 минуты или 1/3600 градуса. Единица допущена к применению наравне с единицами СИ, но без приставок. Соотношения $1'' = \pi/648000$ рад = $4,848137 \cdot 10^{-6}$ рад = $1,6667 \cdot 10^{-2}'$ = $2,7778 \cdot 10^{-4}^\circ$ = $7,716 \cdot 10^{-7}$ об.

Подробнее см., например, [3, 4, 10, 31]. См. также *Время (измерение времени), Время (форма бытия материи), Кварта, Миг, Минута, Пространство и время, Радян, Терция, Час.*

Секунда в минус первой степени, [s^{-1} ; s^{-1}] - единица градиента скорости (1), частоты вращения (2), частоты дискретных событий (3) и др. в СИ, СГС. (1) $1 s^{-1}$ представляет собой градиент скорости, при котором разность скоростей слоёв жидкости движущихся параллельно друг другу и находящихся на расстоянии 1 м равна 1 м/с. Обозначение: "gradw"; (2) $1 s^{-1}$ равна частоте вращения, при которой за 1 секунду происходит один цикл вращения тела. Обозначение "n". Соотношения: $1 s^{-1} = 1$ об/с = 1 Гц = 60 об/мин; $1 s^{-1} = 2\pi = 6,2832$ рад/с = $360^\circ/\text{с} = 60 \text{ мин}^{-1}$; (3) $1 s^{-1}$ представляет собой частоту дискретных событий, при которой совершается одно событие в 1 с. [3, 4, 10, 31].

См. также *Оборот в секунду.*

"СИЛА ж. источникъ, начало, основная (неведомая) причина всякаго действія, движенья, стремленья, понужденья, всякой вещественной перемены въ пространстве, или: начало изменяемости міровыхъ явленій, хомякв. Тяготенье основная сила природы. Сила есть отвлеченное понятіе общаго свойства вещества, тель, ничего не объясняющее, а собирающее только все явленія подъ одно общее понятіе и названье. Силы природы, силы жизненныя, неведомая причина, коей мы приписываемъ все явленья. (...) || Сила духовная, сила ума, сила воли, сила нравственная, мочь, могута, способность, также нисколько не объясняемая, но проявляющаяся безъ видимой вещественной силы, какъ будто независимо отъ вещества. (...) Силы невесомыя или невесомыя вещества, проявляющіяся для насъ силами, какъ: светъ, тепло, электричество, гальванизмъ, магнитность, а также магнетизмъ животный, и въ новейшее время: одъ, одиль, многими почитаются посредническими деятелями между духовнымъ и вещественнымъ. (...) || Въ механике: напоръ, давленье или толчекъ; тяга, влеченье, позыв; незримая, но покорная человеку и измеримая (по последствіямъ) причина движенья. Сила телесная или сила мышцъ животнаго, человека, мочь, могута, крепость, весомый за-

пасъ способности одолевать вещественное препятствіе: тащить, подымать, напирать, держать, ломать и пр. (...) || Власть, могущество, вліянье, владычество, чисто-нравственное, или поддержанное страхомъ кары. (...) || Сущность дела, самая суть, причина; смыслъ, разумъ, значенье, увага, подлинная, истинная важность, весь. (...) *Сила - уму могила. Сила умъ ломаетъ. (...) И сила уму уступаетъ. (...)*" (В.И. Даль; 1801-1872) [41].

"До сих пор понятие воли подводили под понятие силы; я же поступаю как раз наоборот и каждую силу в природе хочу понять как волю." (Артур Шопенгауэр; 1788-1860).

Сила (физ.) - векторная величина, служащая мерой взаимодействия физических объектов. Это взаимодействие может осуществляться как при непосредственном контакте тел (например, сила давления, сила вязкого трения, сила инерции), так и между удалёнными телами, посредством создаваемых ими электромагнитных, гравитационных и др. полей. Сила характеризуется её модулем, направлением в пространстве, точкой приложения и линией действия. Из множества сил можно выделить массовые силы, - силы пропорциональные массе (сила инерции, сила тяжести, центробежная сила). См. также Приложение 2.

Сила инерции - вектор, численно равный произведению массы m материальной точки на её ускорение a и направленный противоположно ускорению.

Сила тяжести - сила, действующая на любую материальную частицу, находящуюся вблизи земной поверхности, и определяемая как геометрическая сумма силы притяжения Земли и переносной силы инерции, учитывающей эффект суточного вращения Земли (аналогично определяется сила тяжести на любом небесном теле). Ввиду малости угловой скорости вращения Земли переносная сила инерции очень мала и сила тяжести мало отличается от силы притяжения Земли. Вследствие несферичности Земли и переносной силы инерции, на экваторе сила тяжести на $\sim 0,5\%$ меньше, чем на полюсе. Под действием силы тяжести частица получает ускорение $g=P/m$, называемое ускорением силы тяжести, которое изменяется с широтой так же, как сила тяжести. Вес тела численно равен силе тяжести. Действие силы тяжести оказывает существенное влияние на **все** процессы, происходящие на Земле.

См. также Приложение 2.

Символы обобщённые основных физических величин см. *Размерность физической величины.*

Система (< греч. *βιβήμα* - составленное из многих частей, соединённое в одно целое, состав, соединение, стройное целое) - нечто целое, представляющее собой единство закономерно расположенных и находящихся во взаимной связи частей: предметов, явлений, а также знаний о природе, обществе и мышлении. В науке, технике и технологии - множество элементов (узлов, агрегатов, приборов и тому подобных), понятий, норм с отношениями и связями между ними, образующих некоторую целостность, законченность, совершенство и подчинённых определённым задачам функционирования. Примеры систем: атомы, молекулы, РНК, ДНК, клетки, организмы, популяции, механизмы и т. д.

Сущность системы определяется способом взаимодействия элементов друг с другом и с внешним миром. По осуществимости взаимодействия элементов системы с внешним миром системы подразделяются на открытые, закрытые и замкнутые.

Открытая система - система, которая обменивается с внешней средой и веществом и энергией. К открытым системам принадлежат, например, все живые организмы, технологические системы с непрерывно протекающими химическими и/или физическими процессами. Закрытая система - система, которая не имеет обмена веществом с внешней средой, возможен только обмен энергией. Замкнутая система - в механике, - система тел, на которые не действуют внешние силы, т. е. силы, приложенные со стороны других, не входящих в рассматриваемую систему тел; в термодинамике, - система, которая не обменивается с внешней средой ни энергией, ни веществом. Другое название - изолированная система.

По температурному режиму системы подразделяются на системы изотермические, политропические и адиабатические. По природе взаимодействия элементов системы друг с другом системы подразделяются на детерминированные, статистические, стохастические и детерминированно-стохастические. Примером последней может быть система "буровой агрегат-пласт" (с одной стороны, процесс проводки скважины определяется вполне объективными факторами: прочностью породы, характеристикой долота, нагрузкой, скоростью вращения и так далее, а с другой стороны, осложняется множеством случайных факторов: флуктуаций вращения инструмента и нагрузки на него, случайных включений в пласт и углов встречи с ними и т. д.). Человек - система детермини-

рованно-стохастическая. По характеру изменения параметров системы в пространстве и/или во времени системы подразделяются на динамические и статические. Примером последней является геологическая система – совокупность отложений горных пород, характеризующаяся определённой ископаемой фауной и ископаемой флорой, образовавшаяся в течение геологического периода, имеющая относительно определённые пространственные характеристики и потоки массы и энергии.

Система британских мер с переводом всех британских единиц в систему СИ см. [43].

Система единиц естественная – система единиц, в которой за основные единицы приняты фундаментальные физические константы. При таком выборе величина основных единиц в естественной системе единиц (С.е.е.) определяется законами природы. Впервые С.е.е. предложил Макс Планк (*M. Planck*; 1858–1947) в 1906 г. Основными единицами в ней являются гравитационная постоянная γ , скорость света в вакууме c , постоянная Планка h , постоянная Больцмана k , значения которых приняты равными единице. В результате, в С.е.е. единица длины равна $4,02 \cdot 10^{-35}$ м, единица массы – $5,43 \cdot 10^{-8}$ кг, единица времени – $1,34 \cdot 10^{-43}$ с. Впоследствии были разработаны и другие С.е.е. (Людовичи, Д.Хартри, А.Грески, П.Дирака и др.). Для всех С.е.е. характерны чрезвычайно малые размеры единиц длины, массы, времени и очень большие размеры единиц температуры. Вследствие этого С.е.е. неудобна для практических измерений, но в теоретической физике С.е.е. позволяет упростить некоторые уравнения и даёт некоторые другие преимущества.

Система единиц физических величин – совокупность основных (не зависящих от других, **принимаемых**), дополнительных и производных единиц физических величин (получаемых из основных по формулам физики, химии и т.д.). Система единиц физических величин (СЕФВ) разрабатывается в соответствии с той или иной концепцией, в соответствии с некоторыми принципами.

Основные принципы создания СЕФВ – возможность воспроизводства эталонов основных единиц; конкретизация области измерений; такой подбор последовательности физических соотношений при определении единиц системы, чтобы все производные единицы определялись только через основные; когерентность системы единиц; удобство измерений, расчётов и др.

Первая СЕФВ – метрическая система мер – была разработана с целью ликвидации многообразия мер длины и веса, но давала ограниченное количество производных единиц физических величин. В 1832 г. К. Гаусс (*Gauss Carl Friedrich*; 1777–1855) показал, что если выбрать независимо друг от друга единицы измерения нескольких величин, то на их основе с помощью физических законов можно установить единицы измерений всех величин, входящих в определённый раздел физики. Тем самым К. Гаусс положил начало системному подходу к разработке СЕФВ [31, с. 13].

Подробнее см., например, [3, 4, 10, 12, 31, 43]. См. также *Международная система единиц (СИ), МКГС система единиц, МКСА система единиц, МКСК система единиц, МКС система единиц, МТС система единиц, СГС система единиц.*

Система русских мер – исторически сложившаяся совокупность основных (**принимаемых**), дополнительных и производных мер длины, веса (массы, силы), площади, объёма сыпучих тел, объёма алкогольных напитков и некоторых других жидкостей.

Меры длины: *Аршин, Верста, Вершок, Поприще, Дюйм (цоль, палец), Линия, Локоть, Миля, Пядь, Сажень, Сотка, Точка, Фут русский, Четверть (четь).*

Меры массы, веса и силы: *Ансырь, Берковец, Гран аптекарский, Гривенка, Гривна, Доля, Драхма аптекарская, Золотник, Контарь, Ласт, Лот, Пирог, Почка, Пуд, Скрупул, Унция, Фунт.*

Меры площади: *Выть, Десятина, Обжа, Соха, Четверик.*

Меры объёма сыпучих тел: *Ведро, Гарнец, Кадь (оков), Ласт, Мешок, Четверик (мера), Четверть (для сыпучих тел).*

Меры объёма алкогольных напитков: *Анкерка, Бочка, Бутылка винная, Бутылка водочная, Ведро, Косушка, Кружка, Осьмушка, Сороковка, Чарка, Четверть (ведра), Шкалик, Штоф.*

Меры времени: *век, год, месяц, день, час, минута, миг (секунда, точка), терция, кварта.* [3, 4, 10, 12, 39, 41, 42, 55].

См. также Приложение 2.

Систематический – 1) следующий определённой системе; 2) постоянно повторяющийся, не прекращающийся.

Скаляр (< лат. *scalaris* – имеющий форму лестницы, ступенчатый), **скалярная величина** – величина, каждое значение которой может быть выражено одним (как правило, действительным) числом, без указания направления. Например, вязкость (динамическая, кинематическая), давление, диаметр, длина, доли (массовые, мольные, объёмные), концентрация, критерии подобия, масса, объём, относительные физические величина, плотность, площадь, радиус, температура, тепловой эффект фазовых переходов ΔH , теплоёмкость, теплопроводность, энергия (активации E , внутренняя U , диссипации ϵ , свободная F), энталь-

пия H , энтальпия свободная G , энтропия S и др. Термин "скалярный" в 1843 г. ввёл Уильям Гамильтон (Hamilton William Rowan; 1805-1865).

См. также *Вектор, Градиент*.

Скалярное поле – поле физической величины, которое описывается функцией, в каждой точке пространства не изменяющейся при повороте системы координат, например, поле температуры внутри системы, поле плотности и т. п.

Скорость (**скорый**, скор, скор'а, скоро, укр. скорий, др.-русск., ст.-слав. **скорь** ταχυζ, οεθζ (Супр.), болг. скоро, "скоро, быстро", сербохорв. скоро "недавно", словен. skor, skoro, skoraj "скоро, почти", чеш. skory "скорый", skoro "почти", слвц. skory, skoro, польск. skory "скорый", skoro "как только, почти", в.-луж. skerje, н.-луж. skoro "скоро, почти"... греч. βαδισω "прыгаю"... – М. Фасмер; 1886-1962) – (мех.) векторная величина, определяемая равенством: $w=dr/dt$, где r – радиус-вектор точки, t – время. При равномерном движении скорость точки равна $w=l/t$, а в общем случае, численно равна $w=dl/dt$. Вектор скорости направлен по касательной к траектории точки. *Размерность скорости:*

$$\dim w=LT^{-1}. \quad (C-1)$$

Например, скорость звука в воздухе при 0°С и давлении 1 атм равна 331 м/с, скорость звука в воде при 20°С равна 1490 м/с. Скорость света в вакууме решением Генеральной ассамблеи Международного комитета по численным данным для науки и техники – КОДАТА (1973) принято считать равной $299792458 \pm 1,2$ м/с [28].

См. также *Размерность физической величин, СКОРЫЙ*.

"СКОРЫЙ, о движеніи, шибкій, проворный, бойкій, быстрый, прыткій; || о сроке, близкій, наступающій, грядущій; || о действии, спешный, торопкій; немедленный. (...) **Скорость** и **скорина** ж. дейст. и сост. по прлг. скорый; быстрота, прыткость движенья; бойкость (ума), горячность (нрава); || краткость срока, времени; спешность, успешность; близость срока, немедленность. || Мера стремленья, движенья; пройденное въ известное время разстоянье. (...)" (В.И. Даль; 1801-1872) [41].

См. также *Размерность физической величин, Скорость*.

"Скрупул м., [поль. skrupul, лат. skrupulum, skrupulus], аптекарский вес, 20 гран; 24 скрупула на унць." (В.И. Даль; 1801-1872) [42]. См. также Приложение 2.

Скрупул (< лат. scrupulosus - крайне тщательный, до мелочей точный; лат. scrupulum, scrupulus - острый камешек или песчинка. И.Х.Дворецкий; (1894-1979)) - русская аптекарская мера веса. 1 скрупул = 20 гран = 1,2441 г. Британская аптекарская единица веса 1 scr = 20 gr = 1,295978 г. Единица веса в Древнем Риме - 1 скрупул = $1/24$ унции = 0,041666 унции = $1/288$ либры = 1,137 г. [10].

См. также Приложение 2.

Соизмеримые и несоизмеримые величины - две однородные величины (например, длины, площади и т.д.), обладающие или, соответственно, не обладающие общей мерой. Примерами несоизмеримых величин могут служить длины диагонали и стороны квадрата или площади круга и квадрата, построенного на радиусе. Если величины соизмеримы, то их отношение выражается рациональным числом, если несоизмеримы, то иррациональным. Поэтому, если в совокупности однородных величин принять одну за единицу, то величины, соизмеримые с ней, будут выражаться рациональными числами, а величины несоизмеримые - иррациональными. Открытие несоизмеримых величин составляет одну из важнейших заслуг древнегреческих математиков.

В практике математического моделирования технологических процессов соизмеримыми и несоизмеримыми величинами иногда называют физические величины, различающиеся между собой на несколько порядков. Если с такими величинами производятся многократные арифметические операции, то в результате происходит накопление ошибок округления, которые могут привести к неверным результатам расчёта.

См. также Нормирование переменных, Приведение переменных.

Солнечное время см. Время (измерение времени).

"... Сороковица тер., сороковуша смб., сороковка, сорокаведёрная бочка, сороковая, мерная, в 40 ведер... Сороковка, бутылка водки, составляющая сороковую часть ведра..." (В.И.Даль; 1801-1872) [42]. См. также Приложение 2.

Сороковка - русская мера объёма. В XIX - нач. XX в. 1 сороковка = $1/40$ ведра = 0,000307494 м³ = 0,307494 дм³ = 307,494 мл (мера водки). [10]

Состояние (< церк.-слов., ср. ст.-слав. състоіание - "устойчивость, настойчивость" от гл. съ-стоіати ся - существовать, держаться (рус. состоять). Н.Ю.Шведова. [53]) - 1. Процесс развития сложной системы. 2. Пространственное и/или временное положение, в котором находится система (кто-либо или что-либо) в данный момент време-

ни. Переход вещества из одного состояния в другое сопровождается выделением или поглощением скрытой теплоты агрегатного перехода. Переход обратим и происходит скачкообразно. 3. Равновесие термодинамической системы. 4. Совокупность нервных и психических реакций человека в данный момент времени. Потенциальная готовность к тем или иным поступкам. 5. Звание, социальное положение (*устар.*). 6. Имуущество, собственность. 0 "состоянии" в живой и неживой природе см. [8].

О "состоянии" в термодинамике см. *Термодинамические функции*. См. также *СОСТОЯТЬ, Состоять* и [9, 19, 22, 26, 28].

"СОСТОЯТЬ изъ чего, быть составлену, заключать въ себе составныя части, и слагаться изъ нихъ. (...) || - въ чемъ, содержаться, заключаться, составлять сущность чего. (...) Находиться или быть. (...) **Состояться**, исполниться, сбыться, свершиться. (...) **Состоянье**, быть, положенье, въ какомъ кто или что состоить, находится, есть; отношения предмета. (...) || Сословіе, званіе, каста; званіе, родъ занятій и родъ жизни, по рожденью, либо наследственно, или по избранью. (...) " (В.И. Даль; 1801-1872) [41].

См. также *Состояние, Состоять*.

"Состоять изъ чего, быть составлену, заключать въ себе составныя части, и слагаться изъ нихъ. (...) Полное сужденье состоитъ изъ трёхъ частей: изъ общаго даннаго, изъ приложенья его и изъ заключенья. (...) || - въ чомъ, содержаться, заключаться, составлять сущность чего-либо. (...) **Состояться**, исполниться, сбыться, совершиться. (...) " (В.И. Даль; 1801-1872) [42].

См. также *Состояние, СОСТОЯТЬ*.

Состоять (< *церк.-слов., ср. ст.-слав. съ-стоіати* - "состоять; существовать, держаться"; вероятно, калька *греч. syn-istasthai* - "состоять из", возм., влияние *нем. bestehen* - "сосуществовать, состоять". Н.Ю. Шведова. [53]) - 1. Иметь что-либо в своём составе. 2. Иметь содержанием, сутью что-нибудь. 3. Пребывать, находиться (в качестве кого-нибудь или где-нибудь, в составе кого-нибудь или чего-нибудь [53].

См. также *Состояние, СОСТОЯТЬ, Состоять*.

Сотка - русская мера длины в XVIII - нач. XX в., сотая часть сажени. 1 сотка = 1/100 сажени = 0,021336 м. [10].

См. *Сажень*. См. также Приложение 2.

"Соха ж. начально шесть, жердь, цельная лесина (от *сохнуть, сухое дерево?*), откуда разсоха, раздвоенная на конце, с развилиной; сошка и

пояныне подставка... || **Соха** стар. мера земли, неровная, по качеству, по местности и в разные времена; от 600 до 1200 десятин, или 800 четвертей доброй земли, 1200 средней, 1800 худой, в поле; 10 сох новгородских равнялись одной сохе московской; четверть или *четы* (полдесятины?) делилась на выти (тягла?); соха дворовая и *обжа* также подразделения сохи; в *обже* было 10 *четей*, или 15 десятин; в новгородской было 3 *обжи* на соху ипр. Ныне, у влгд. половников, в сохе в десятины в поле, всего 6 десятин..." (В.И.Даль; 1801-1872) [42].

См. также Приложение 2.

Сплошная среда – среда, заполняющая пространство непрерывно, сплошным образом, без скачков и разрывов, без *флуктуаций плотности* и др. *физических* характеристик. Сплошная среда – непрерывное множество (совокупность) точек с непрерывным (в общем случае, – кусочно-непрерывным) распределением по нему кинетических, динамических, термодинамических и других физико-химических характеристик среды. Сплошными средами могут быть индивидуальные *жидкости* и *газы*, смеси жидкостей и смеси газов, *растворы* газов и твёрдых веществ в жидкостях, расплавы металлов и солей.

Подробнее см. **Явления переноса в нефтегазовом деле: Учебное пособие/Д.Н.Цивинский.** – Самара: СамГТУ, 2012. – 405 с.

Среда – концептуальное пространство, содержащее множество однородных взаимосвязанных элементов, находящееся в контакте с другим пространством или *субстанцией*. Среда может быть внешняя и внутренняя, *сплошная* и дискретная. Для среды характерно стремление к "гомеостазу", т.е. сохранение целостности, сплошности, сопротивление всяческому "насильственным" изменениям, – перемещениям элементов, изменению *количества*, нарушению функционирования, *структурным* изменениям и т.п. И в то же время среда способна естественно развиваться. Примером сопротивления среды перемещениям элементов является вязкость жидкостей и газов.

Однородные элементы подразумеваются в самом широком смысле: атомы, молекулы, ионы (*сплошная среда*); люди, разговаривающие на одном языке (языковая среда); люди одного уровня образования, развития, характера деятельности (культурная среда, интеллектуальная среда, среда общения, криминальная среда и т.п.). Среда может быть комфортная и дискомфортная.

Подробнее см. **Явления переноса в нефтегазовом деле: Учебное пособие/Д.Н.Цивинский.** – Самара: СамГТУ, 2012. – 405 с.

Стандарт (англ., нем. - standard) - 1. Норма, образец, мерило, модель, принимаемые за исходные для сопоставления с ними других подобных объектов. 2. Нормативно-технический документ. 3. Нечто шаблонное, трафаретное, не содержащее в себе ничего оригинального, творческого. 4. Стандартный, типовой, нормальный.

Стокс, [Ст; St] - единица кинематической вязкости в СГС системе единиц. Не подлежит применению с 1.01.1980. Названа в честь англ. учёного Дж.Г.Стокса (G.G.Stokes, 1819-1903). $1 \text{ Ст} = 1 \text{ см}^2/\text{с} = 10^{-4} \text{ м}^2/\text{с}$. Чаще использовалась дольная единица - сантистокс. $1 \text{ сСт} = 1 \text{ мм}^2/\text{с} = 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$. [3, 4, 10, 31].

См. также *Квадратный метр на секунду*.

СТОПА (...) Мера длины в плюсну, ступня, футъ, по $2^{1/3}$ стопы в аршине, по семи стопъ въ мерной сажени. (...) **Стопка**, стопочка, то же, умалит. стаканъ, кружка, чарка, бокаль; б.ч. безъ ручки, безъ пережабины, прямая либо съ развальцемъ. (...). (В.И.Даль; 1801-1872).

Стопа - 1. Русская мера вина, равная приблизительно 0,6 л. 2. Британская единица длины, равная 0,359 м. 3. Вышедшая из употребления единица счёта писчей бумаги, равная 480 листам (см. *Дестъ*) [10].

Структура (< лат. structura - строение, расположение, порядок. - И.Х.Дворецкий; 1894-1979). < лат. struere - класть друг на друга; строить, располагать, размещать < sternere - стлать, расстилать; раскладывать. [36]) - совокупность устойчивых связей объекта, обеспечивающих его целостность и тождественность самому себе, т.е. сохранение основных свойств при различных внешних и внутренних изменениях. В более широком, нестрогом смысле понятие "структура" употреблялось в научном и философском обиходе достаточно давно (по крайней мере со средних веков) и выступало в качестве одного из способов определения понятия **формы** (форма как структура, организация **содержания**). В строгом смысле понятие "структура" впервые развивается в химии в связи с возникновением в XIX в. теории химического строения вещества. В современной науке понятие "структура" обычно соотносится с понятиями системы и организации. Хотя единой точки зрения на соотношение этих понятий нет, однако в большинстве случаев в качестве наиболее широкого из них рассматривают понятие системы, характеризующее всё множество проявлений некоторого сложного объекта (его элементы, строение, связи, функции и т.д.). Структура выражает лишь то, что остаётся устойчивым, относительно

неизменным при различных преобразованиях системы; организация же включает в себя как структурные, так и динамические характеристики системы, обеспечивающие её направленное функционирование.

Суб... (лат. sub...) - приставка, означающая главным образом: 1) нахождение внутри, под или около чего-либо, например, субтропики, субстрат; 2) подчинение, например, субординация; 3) вторичность (производность), второстепенность, например, субаддитивность, субгармоника, субподрядчик, субкультура. Сравните - пространство и подпространство. Сравните *Гипо...* (греч. *υπο*).

"Субстанция - неизменная часть вещи в процессе её сгущения-разряжения" (Димитрий Панин, 1911-1987).

Субстанция (< лат. substantia - сущность, существо, суть) - 1. Носитель того или иного явления в некоторых теоретических построениях современного естествознания. 2. фил. Неизменная и вечная сущность, лежащая в основе вещей и всего мироздания и противопоставляемая случайному и преходящему [39]. См. также *Пространство*.

Субъект (лат. subjectus - лежащий внизу, простирающийся у ног, подчиненный, подвластный) - 1. Человек, познающий внешний мир (объект). 2. Человек, как носитель каких-либо свойств, личность. 3. Логическое подлежащее, предмет суждения. Ср. *Объект*.

См. также *Объективность*.

Субъективность - отношение к чему-либо, определяемое личными взглядами, интересами, вкусами субъекта; отсутствие объективности. Субъективность достаточно опасна в научных исследованиях, в математическом моделировании процессов т.к. может привести к неверным результатам, к (принятию) отклонению (не)верной гипотезы, к получению неадекватной математической модели.

Супер... (лат. super...) - приставка, означающая главным образом: 1) нахождение сверху, над или на чём-либо, например, суперобложка; 2) превосходство, превышение, усиление действия. Противоположно *гипо...* Сравните *Гипер...* (греч.)

Сутки (< укр. *сутки* < Из *су-* и **тька*, связанного с *тыкать*, т.е. "стык дня и ночи"... - М. Фасмер; 1886-1962) - внесистемная единица времени, применяемая в астрономии и в жизни. Единица допускается к применению наравне с единицами СИ, но без применения пристав-

вок. Различают сутки солнечные, солнечные средние, звёздные истинные и звёздные средние.

1. *Сутки солнечные истинные (С.с.и.)* – период вращения Земли вокруг своей 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 звёздного времени.

2. *Сутки солнечные средние (С.с.с.)* промежуток времени между двумя последовательными верхними кульминациями среднего Солнца. Среднее Солнце – воображаемая точка, которая обходит небесный свод, двигаясь равномерно по небесному экватору за такой же промежуток времени, что и истинное Солнце, движущееся равномерно по эклиптике. С.с.с. – средняя продолжительность солнечных суток за год; приблизительно равны $1/365,2422$ тропического года. 1 сут. = 24 ч = 1440 мин = 86400 с = 24 ч 3 мин 56,55536 с (звёздного времени). До 1925 г. в астрономии за начало С.с.с. принимали полдень, в настоящее время – полночь. До 1956 г. секунда определялась через С.с.с.

3. *Сутки звёздные истинные (С.з.и.)* – период вращения Земли вокруг оси относительно звёзд или промежуток времени между двумя последовательными верхними (или нижними) кульминациями точки весеннего равноденствия. Продолжительность С.з.и. – величина переменная.

4. *Сутки звёздные средние (С.з.с.)* – промежуток времени между двумя последовательными верхними кульминациями средней точки весеннего равноденствия. Продолжительность С.з.с. на 0,0084 с меньше действительного периода вращения Земли вокруг оси. 1 сут. (звёздные) = 23 ч 56 мин 4,0905 с (среднесолн.). [10].

См. также *Время (измерение времени), Время (форма бытия материи), Пространство и время*. Подробнее см. [4, 10, 12, 20, 30, 31].

"Сущность – это путь вглубь явления, ведущий к основам мироздания, даже если явление кажется незначительным." (Виктор Гаврилов).

Сущность – философская категория, отражающая всеобщие формы реальности и её познание человеком. Сущность – совокупность свойств, определяющих особенность объекта, явления, процесса или класса объектов, явлений, процессов. От совокупности свойств зависят, кроме всего прочего, их изменчивые состояния и формы явлений. Сущность – универсальная объективная характеристика реальности,

имеющая определяющее значение в процессе познания объекта. Категория "сущность" всегда неразрывно связана с категорией "явление" - она раскрывается в явлении, явление представляет собой форму проявления сущности.

В античной философии сущность мыслилась как *начало* понимания вещей и вместе с тем как источник их реального генезиса. Согласно Демокриту (Δημόκριτος; 460/470 - 360/370 г. до Р.Х.), сущность вещи неотделима от самой вещи и производна от тех атомов, из которых она составлена. По Платону (Πλάτων; 428 или 427 до Р.Х. - 348 или 347 до Р.Х.), сущность ("идея") несводима к телесно-чувственному бытию, т.е. совокупности конкретных явлений; она имеет сверхчувственный нематериальный характер, вечна и бесконечна. У Аристотеля (Ἀριστοτέλης; 384-322 до Р.Х.) в отличие от Платона сущность ("форма вещей") не существует отдельно, помимо единичных вещей; с другой стороны, сущность, по Аристотелю, не выводится из той "материи", из которой строится вещь. В средневековой философии сущность резко противопоставляется явлению: носителем сущности выступает здесь Бог, а земное существование рассматривается как неистинное, иллюзорное. В философии нового времени противопоставление сущности и явления приобретает гносеологический характер и находит своё выражение в концепции первичных и вторичных качеств. В мышлении категории "сущность" и "явление" выражают переход от многообразия наличных форм предмета к его внутреннему содержанию и единству - к понятию. Познание сущности системы связано с раскрытием законов её развития. Постигание сущности объекта, явления, процесса составляет задачу науки.

См. также *Субстанция, Форма, Явить, являть, являть.*

Т

Твёрдое тело - агрегатное состояние вещества, для которого характерна стабильность формы, объёма и теплового движения атомов, которые совершают малые колебания около положения равновесия. [28].

См. также *Жидкость, Напряжение.* Подробно см., например, [66, 67].

Температура (< лат. *temperatura, temperatio* - надлежащее смешение, нормальное состояние, организующее начало, источник порядка. - И.Х. Дворецкий; 1894-1979) - физическая величина, характеризующая состояние термодинамического равновесия макроскопической системы. В

условиях равновесия термодинамического температура пропорциональна средней кинетической энергии частиц тела, она определяет распределение частиц тела по уровням энергии (распределение Л.Больцмана; 1844-1906), распределение частиц по скоростям (распределение Д.К.Максвелла; 1831-1879), степень ионизации вещества, спектральную и полную объёмную плотности излучения и т. д. Температура входит в качестве параметра в распределение Больцмана (температура возбуждения), распределение Максвелла (кинетическая температура), в формулу Саха (ионизационная температура), в закон Стефана-Больцмана (радиационная температура). Если система находится в термодинамическом равновесии, все эти параметры равны друг другу, и все они называются температурой системы. В общем случае, температура определяется как производная от энергии тела в целом по его энтропии. В основе определения температуры лежит калорическое уравнение состояния системы:

$$\frac{1}{T} = \left(\frac{\partial S}{\partial U} \right)_V, \quad (T-1)$$

где ∂S - изменение энтропии, ∂U - изменение внутренней энергии термодинамической системы.

Определяемая таким образом температура всегда положительна, её называют абсолютной температурой или температурой по термодинамической температурной шкале. Непосредственно температуру измерить невозможно, её значение определяют по удобному для измерений физическому свойству вещества, зависящему от температуры. Соотношения:

$$1^\circ \text{Rank} = 1^\circ \text{F} = (5/9)^\circ \text{C} = (5/9) \text{ K} = 0,445^\circ \text{R};$$

$$1^\circ \text{C} = 0,8^\circ \text{R}; \quad 1^\circ \text{R} = 1,25^\circ \text{C};$$

$$t^\circ \text{C} = 5 \cdot (t^\circ \text{F} - 32) / 9;$$

$$1^\circ \text{F} = 1^\circ \text{Rank} = 0,445^\circ \text{R} = (5/9)^\circ \text{C} = (5/9) \text{ K};$$

$$1^\circ \text{C} = 1 \text{ K}; \quad t^\circ \text{C} = T \text{ K} - 273,15.$$

Практически лучше пользоваться диаграммой (рис. T-1).

Если изолированная система не находится в состоянии равновесия, то происходит передача энергии от частей системы, находящихся в более возбуждённом состоянии (более нагретых), к частям системы, находящимся в менее возбуждённом состоянии (менее нагретым). Таким образом происходит выравнивание температуры во всей системе. В процессе теплопередачи температура в различных точках системы изменяется, поэтому можно говорить о мгновенном значении температуры в

той или иной точке системы, о температуре как переменной величине, о законе изменения температуры, о распределении температуры по объёму системы. Аналогичные рассуждения справедливы для открытых систем. При практическом определении температуры в различных объектах неизбежны ошибки измерений, поэтому температуру можно рассматривать как случайную величину.

См. также *Градус, Кельвин, Международная практическая температурная шкала, Температурные шкалы, Шкала температуры абсолютная термодинамическая, Шкала температуры Ренкина, Шкала температуры Реомюра, Шкала температуры Фаренгейта, Шкала температуры Цельсия*. Подробнее см., например, [3, 4, 5, 10, 12, 31, 43].

Температура в минус первой степени - размерность коэффициента объёмного расширения среды.

Температура кипения, $T_{кип}$ - температура, при которой происходит кипение жидкости, находящейся под постоянным давлением. Строго говоря, $T_{кип}$ соответствует температуре насыщенного пара (температуре насыщения) над плоской поверхностью кипящей жидкости, т.к. сама жидкость всегда несколько перегрета относительно $T_{кип}$. Температура кипения, $T_{кип}$, зависит от давления и с ростом давления $T_{кип}$ увеличивается. Предельной температурой кипения является критическая температура вещества.

Температура критическая см. *Критическая температура*.

Температурные шкалы - совокупность нескольких последовательностей упорядоченных значений различных по размеру температур. Другими словами, температурные шкалы - система сопоставимых значений температуры. Множество температурных шкал обусловлено тем, что температуру **невозможно** измерить непосредственно, её значение определяют по удобному для измерений физическому свойству вещества, зависящему от температуры. Термометрическим свойством могут быть давление газа, электрическое сопротивление, ЭДС термопары, плотность жидкости, скорость звука и др. При построении температурной шкалы выбирают несколько реперных точек, соответствующих фазовым переходам веществ, и приписывают температурам этих реперных точек те или иные значения. Так были построены шкалы температур Ренкина, Реомюра, Фаренгейта, Цельсия и др. (рис.Т-1). Эти шкалы температур получили название эмпирических. Их принципиальный недостаток - зависимость от термометрического вещества и узость интервала температур. Немаловажное значение имеет степень совершенства прибора, осуществляющего фазовое превращение термометрического вещества, и точность фиксации реперных точек.

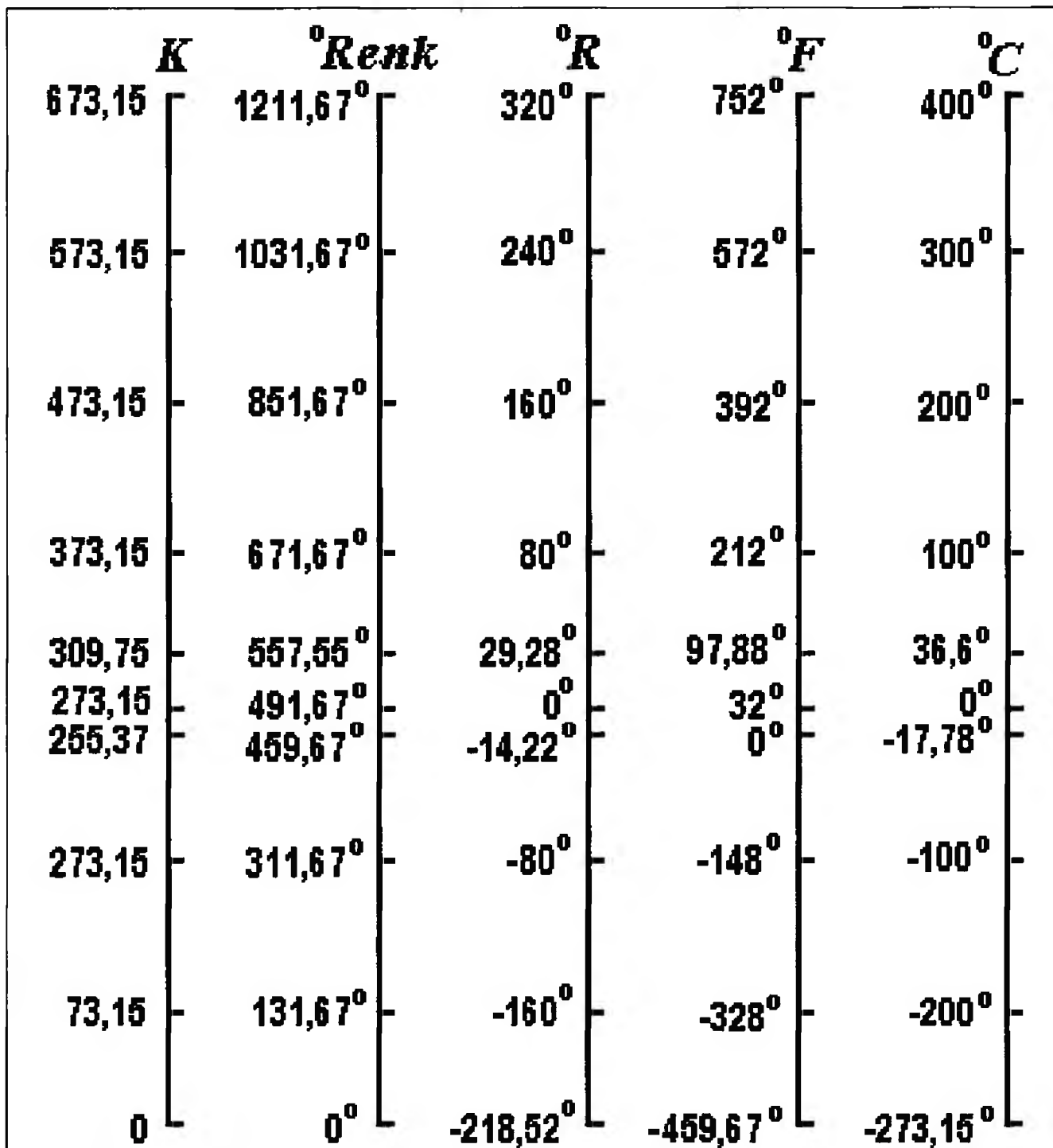


Рис. Т-1. Температурные шкалы: K – абсолютная термодинамическая Кельвина; $^{\circ}Renk$ – абсолютная шкала Ренкина; $^{\circ}R$ – шкала Реомюра; $^{\circ}F$ – шкала Фаренгейта; $^{\circ}C$ – шкала Цельсия.

Развитие термодинамики позволило дать новое, не зависящее от вещества определение температуры. На том основании, что к. п. д. цикла Карно зависит лишь от температуры, а не от свойств рабочего вещества, У. Томсон (*U. Thomson, Lord Kelvin; 1824-1907*) в 1848 г. определил понятие термодинамической температуры и предложил абсолютную термодинамическую температурную шкалу, основанную на двух реперных точках - температуре замерзания и кипения воды. Недостатком этой температурной шкалы явилось то, что точность абсолютной газотермометрической и, соответственно, термодинамической температуры зависит от экспериментального определения коэффициента расширения газа. Кроме этого, принятие в качестве реперных точек температур плавления и кипения накладывает требования по созданию соответствующих давлений. Дело в том, что в соответствии с правилом фаз Гиббса однокомпонентная двухфазная система имеет одну степень свободы, т. е., реализуя одну степень свободы и произвольно выбрав температуру, необходимо создать в системе то одно значение давления, при котором система находится в равновесии. Иное дело система, в которой одновременно находятся в равновесии паровая, жидкая и твёрдая фазы, - число степеней свободы для неё равно нулю. Такая система может находиться в равновесии только при одном-единственном сочетании значений температуры и давления. В 1954 г. X ГКМВ постановила (1) принять для шкалы температуры абсолютной термодинамической одну реперную точку (вторая - точка абсолютного нуля) - тройную точку воды и (2) термодинамическая температура тройной точки воды содержит точно 273,16 кельвин (К).

При практическом определении температуры по абсолютной термодинамической температурной шкале используют не цикл Карно, а одно из строгих следствий второго начала термодинамики, связывающее удобно измеряемое термометрическое свойство вещества с термодинамической температурой. В интервале от температуры кипения гелия до температуры плавления золота наиболее точные измерения термодинамической температуры обеспечивает газовый термометр. В исследовательской практике и в технологии измерять термодинамическую температуру такими методами невозможно. Поэтому в 20 гг. XX в. в ряде стран начались разработки практической температурной шкалы, которая в достаточной мере совпадала бы с абсолютной термодинамической температурной шкалой и отличалась бы удобством, высокой точностью воспроизводимости и лёгкостью распространения в мире. На трёх ГКМВ (1927,

1948, 1960 гг.) эта температурная шкала пересматривалась и уточнялась, и в 1968 г. на сессии МБМВ была принята международная практическая температурная шкала МПТШ-68.

Подробнее см., например, [3, 4, 5, 10, 12, 31, 43]. См. также *Градус*.

Температуропроводность. [$\text{м}^2/\text{с}$; $\text{м}^2/\text{s}$] – физическая величина, характеризующая скорость изменения температуры вещества в процессе нестационарной теплопроводности. Коэффициент температуропроводности является одним из параметров уравнения конвективного теплообмена Фурье-Кирхгофа (по имени франц. математика Ж.Б.Ж. Фурье (J. B. J. Fourier; 1768-1830) и нем. физика Г.Р. Кирхгофа (G. R. Kirchhoff; 1824-1887)):

$$\frac{\partial T}{\partial \tau} = - \left(w_x \cdot \frac{\partial T}{\partial x} + w_y \cdot \frac{\partial T}{\partial y} + w_z \cdot \frac{\partial T}{\partial z} \right) + a \cdot \left(\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial z^2} \right) + \frac{\Delta H}{\rho c_p}; \quad (\text{T-2})$$

где $\partial T/\partial \tau$ – скорость изменения температуры, $\nabla^2 t$ – оператор Лапласа, ΔH – внутренний источник или сток *теплоты*, a – коэффициент температуропроводности, единица измерения $1 \text{ м}^2/\text{с}$. Размерность коэффициента температуропроводности:

$$\dim a = L^2 T^{-1}. \quad (\text{T-3})$$

$1 \text{ м}^2/\text{с}$ соответствует температуропроводности вещества, в котором в процессе теплопроводности скорость изменения температуры равна $1 \text{ К}/\text{с}$ при значении $\nabla^2 t = 1 \text{ К}/\text{м}^2$. Величина a является мерой скорости изменения температуры вещества и характеризует его теплоинерционные свойства. Коэффициент температуропроводности связан с другими физическими характеристиками вещества соотношением $a = \lambda / (c_p \rho)$. Соотношения: $1 \text{ м}^2/\text{с} = 10,764 \text{ ft}^2/\text{с}$. [13, 18, 31]. При расчётах процессов теплообмена практически используется коэффициент *теплопроводности*.

См. также *Квадратный метр на секунду*.

Теплоёмкость, [$\text{Дж}/\text{К}$; J/K] – количество *теплоты*, поглощаемое (отдаваемое) телом при бесконечно малом изменении его *температуры*: $C_T = dQ/dT$, размерность теплоёмкости:

$$\dim C_T = L^2 M T^{-2} \Theta^{-1}. \quad (\text{T-4})$$

Количество *теплоты*, поглощённой телом при изменении его *состояния*, зависит не только от *начального* и *конечного* состояний, но и от способа, которым был осуществлён процесс перехода между ними.

Различают теплоёмкость при $V=const$ и при $p=const$, соответственно c_v и c_p , причём всегда $c_p > c_v$. Для идеальных газов разность удельных мольных теплоёмкостей $c_p - c_v = R$, где R - универсальная газовая постоянная. У жидкостей и твёрдых тел разница между c_p и c_v сравнительно мала. Теоретическое вычисление теплоёмкости возможно только для одно- и двухатомных газов и некоторых кристаллических тел, а в общем случае теплоёмкость - величина, определяемая экспериментально. Практически используются удельные теплоёмкости - удельная массовая теплоёмкость, c_p , и удельная мольная теплоёмкость. 1 Дж/(кг·К) - удельная массовая теплоёмкость такого вещества, для нагревания 1 кг которого на 1 градус требуется количество теплоты 1 Дж. Размерность удельной массовой теплоёмкости $c_p = dQ/mdT$:

$$\dim c_p = L^2 T^{-2} \Theta^{-1}. \quad (T-5)$$

1 Дж/(моль·К) - удельная мольная теплоёмкость такого вещества, для нагревания 1 моля которого на 1 градус требуется количество теплоты 1 Дж. Размерность удельной мольной теплоёмкости:

$$\dim c_p = L^2 M T^{-2} \Theta^{-1}, \quad (T-6)$$

совпадает с размерностью теплоёмкости. Соотношения: 1 кал/(кг·°C) = 4,19 Дж/(кг·К), 1 эрг/(г·К) = 10^{-4} Дж/(кг·К), 1 Дж/(кг·К) = 0,2388 кал/(кг·°C). 1 BTU/(lb·deg F) = 4,19 кДж/(кг·К). [3, 4, 10, 18, 31].

См. также УДЕЛЯТЬ, Эрг.

Теплопроводности коэффициент - параметр, характеризующий способность вещества пропускать сквозь себя теплоту:

$$\lambda = \frac{Q}{(dT/dl)S\tau}, \quad (T-7)$$

где Q - количество передаваемой теплоты, Дж, dT/dl - градиент температуры, К/м, S - поверхность, м², τ - время, с, λ - коэффициент теплопроводности, Вт/м·К. Коэффициент теплопроводности связан с другими параметрами, характеризующими теплофизические свойства вещества формулой:

$$\lambda = a c_p \rho. \quad (T-8)$$

где a - коэффициент температуропроводности, c_p - удельная теплоёмкость вещества, ρ - плотность. В отличие от коэффициента температуропроводности, a , являющегося формальным параметром, коэффициент

теплопроводности, λ , является физической величиной, характеризующей способность вещества проводить теплоту, и используется в инженерных расчётах.

Размерность коэффициента теплопроводности:

$$\dim \lambda = LMT^{-3}\theta^{-1}. \quad (T-9)$$

Коэффициент теплопроводности зависит от химической природы среды и ее состояния. Соотношения: $1 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К}) = 859,8 \text{ кал}/(\text{м}\cdot\text{ч}\cdot^\circ\text{C}) = 0,578 \text{ BTU}/(\text{ft}\cdot\text{h}\cdot\text{deg F})$. [3, 4, 18, 31].

Теплопроводность - процесс переноса теплоты на атомно-молекулярном уровне. Теплопроводность относится к числу основных процессов природы и технологии. Перенос энергии в газах, парах и жидкостях осуществляется хаотически движущимися молекулами, в металлах - в основном электронами проводимости, в диэлектриках - за счет колебаний частиц, образующих кристаллическую решетку. Кинетика теплопроводности в изотропной среде описывается законом Ж.Б.Ж. Фурье, ((*J. B. J. Fourier*; 1768-1830), согласно которому вектор теплового потока пропорционален и противоположен по направлению градиенту температуры:

$$Q = - \lambda \frac{dT}{dl} S \tau, \quad (T-10)$$

где Q - количество передаваемой теплоты, Дж, dT/dl - градиент температуры, К/м, S - поверхность, м^2 , τ - время, с, λ - коэффициент теплопроводности, Вт/м·К.

Градиент температуры и перенос теплоты в подвижных средах сопровождается появлением градиента плотности. Возникающий в результате термического расширения градиент давления является причиной естественной конвекции. В этой связи молекулярный механизм переноса теплоты в подвижных средах имеет определяющее значение лишь в относительно тонких слоях жидкости (газа), в которых нет существенного массового движения. [9, 13, 18, 19, 22, 23, 28, 29].

См. также *Ватт на метр-кельвин, Температуропроводность*.

Теплота - форма беспорядочного (теплового) движения частиц (молекул, атомов, электронов и т. д.). Интенсивность беспорядочного движения частиц выражается количественной мерой теплоты - количеством теплоты Q . Количество теплоты - это количество энергии, получаемой или отдаваемой системой при теплообмене (при постоянных внешних параметрах системы, например, объёме и др.). В процессе тепло-

обмена внутренняя энергия U системы меняется в результате непосредственных взаимодействий (соударений) пограничных молекул системы с молекулами (атомами) окружающей среды. Количество теплоты Q не тождественно изменению внутренней энергии U . Внутренняя энергия U – однозначная функция параметров состояния системы, а количество теплоты Q является одной из составляющих полного изменения внутренней энергии в физическом процессе. Количество теплоты Q не может быть представлено в виде разности значений какой-либо функции параметров состояния системы. Соответственно, элементарное количество теплоты не может быть в общем случае дифференциалом какой-либо функции параметров состояния системы.

Согласно второму началу термодинамики, в обратимых процессах элементарное количество теплоты $\delta Q = TdS$, где T – абсолютная температура системы, а dS – изменение её энтропии. Таким образом, передача теплоты системе приводит к увеличению энтропии, т.е. к возрастанию "хаоса", а отвод теплоты – к уменьшению энтропии, т.е. к повышению внутренней упорядоченности. В общем случае необратимых процессов $\delta Q < TdS$. Количество теплоты измеряется в единицах энергии – Дж, кал. [9, 13, 18, 19, 22, 23, 28, 29].

См. также *Джоуль, Калория*.

Теплота агрегатного перехода – теплота, которую необходимо сообщить или отвести при равновесном изобарно-изотермическом ($p = \text{const}$ и $T = \text{const}$) переходе вещества из одного агрегатного состояния в другое. [9, 13, 18, 19, 22, 23, 28, 29].

См. также *Агрегатные состояния вещества, Джоуль на килограмм, Джоуль на моль, Критическая температура, Критическая точка, Критическое состояние, Фаза*.

Тера... (< новогреч. *τεράξ* – чудовище, чудовище. – И. П. Хориков, М. Г. Малев), [Т; Т] – приставка для образования наименований десятичных кратных единиц, соответствующая множителю 10^{12} . Например, 1 ТВт (тераватт) = 10^{12} Вт. [3, 4, 10, 31].

См. также *Приставки десятичные*.

Термин технический, специальный (< вульг.лат. *terminus technicus*) – слово или словосочетание, обозначающее **строго определённое понятие**: математическое, техническое, технологическое, научное, философское и т.п. Главное качество научного термина – устойчивая однозначность; необходимо чётко различать научное и обыденное значение того или иного термина. Будучи неразрывно связанным со словом, термин в большинстве случаев тождественен слову. достаточно часто

он одинаков в разных языках. Как правило, источником терминов являются греческий и латинский языки. Например, *Константа*, *Модель*, *Момент*, *Норма*, *Параметр*, *Процесс*, *Система* и др.

Термодинамические функции (< греч. $\theta\epsilon\rho\mu\omicron\zeta$ – нагревать, согреть, греть; $\theta\epsilon\rho\mu\eta$ – жар и < греч. $\delta\upsilon\nu\alpha\mu\iota\chi\omicron\zeta$ – могущий, имеющий силу (позд.) < $\delta\upsilon\nu\alpha\mu\iota\zeta$ – сила, способность, могущество < $\delta\upsilon\nu\alpha\mu\alpha\iota$ – мочь, быть в состоянии. – А.Д.Вейсман; 1834–1913) – физические величины, значения которых определяются термодинамическими свойствами системы в данный момент времени. Термодинамическая функция – функция состояния системы, вне зависимости от пути достижения этого состояния. Важнейшую роль играют функции состояния, с помощью которых можно в явном виде выразить все термодинамические свойства системы. Такие функции называются характеристическими. Наиболее часто применяют следующие характеристические функции: внутренняя энергия $U(S, V, n_1)$, энтропия $S(U, V, n_1)$ или $S(H, p, n_1)$, энтальпия $H(S, p, n_1)$, Гиббса энергия $G(p, T, n_1)$, Гельмгольца энергия $F(V, T, n_1)$, где V – объём системы, T – термодинамическая температура, p – давление, n_1 – числа молей каждого из n_0 компонентов системы ($i=1, 2, \dots, n_0$). Термодинамические свойства выражаются через саму характеристическую функцию и её частные производные. Характеристичность термодинамических функций имеет место только при указанном в скобках так называемом естественном наборе переменных. [9, 19, 22, 26, 28].

Терция (лат. *tertia* – сокращение выражения *pars minuta tertia*, – третье деление часа, в отличие от *pars minuta prima*; *tertia* – третий) – внесистемная единица измерения времени, 1 терция=1/60 с. Терция применялась в России приблизительно до XX в. В настоящее время в некоторых видах спорта счёт идёт на тысячные доли секунды; казалось бы логичным возродить и терции, и кварталы.

См. также *Миг*, *Минута*, *Момент*, *Секунда*, *Точка*, *Час*.

Техническая атмосфера, [кгс/см²; kgf/sm²] – единица давления в системе МКГСС. Соотношения: 1 кгс/см² = 10000 кгс/м² = 98100 Па = 735 мм рт. ст. = 10000 мм в. ст. = 0,967 атм. [18].

См. также *Атмосфера*, *Бар*, *Дюйм водяного столба*, *Дюйм ртутного столба*, *Килограмм-сила на квадратный сантиметр*, *Миллиметр водяного столба*, *Миллиметр ртутного столба*, *Напряжение*, *Паскаль*, *Фут водяного столба*.

Техническая единица массы, [кгс·с²/м; kgf·s²/m], (т.е.м., тем) – производная единица массы в МКГСС системе единиц. Поскольку килог-

рамм в системе МКГСС является основной единицей физической величины, единицей силы, определяющим уравнением для массы будет $m=F/a$. $1 \text{ кгс} \cdot \text{с}^2/\text{м}$ - это масса, которой сила в 1 кгс сообщает ускорение в $1 \text{ м}/\text{с}^2$ в направлении действия силы. Ввиду неудобства в расчётах т.е.м. не получила распространения. Название "тем" ГКМВ не утверждено, но в технической литературе используется. Соотношение: $1 \text{ т.е.м.} = 9,81 \text{ кг}$; $1 \text{ кг} = 0,102 \text{ т.е.м.}$

Подробнее см., например, [3, 4, 10, 31].

Тонна (< франц. tonne - тонна, большая бочка; нем. Tonne - бочка, тонна), [т; t] - основная единица массы в МТС с.е., была предложена вместе с метрической системой мер. Единица допущена к применению наравне с единицами СИ, рекомендуются также кратные единицы: мегатонна - [Мт; Mt], килотонна - [кт; kt], [дт; dt]. Соотношения: $1 \text{ т} = 1000 \text{ кг} = 1 \text{ Мг} = 10^6 \text{ г} = 10 \text{ ц} = 101,972 \text{ кгс} \cdot \text{с}^2/\text{м} = 10^{-6} \text{ Мт} = 10^{-3} \text{ кт} = 0,1 \text{ дт}$.

Подробнее см., например, [3, 4, 10, 31]. См. также Приложение 2.

"ТОННА, тона ж. или **тонъ** м. вес или мера вместимости корабля: 65 пудов или 40 кубических футов. (В.И.Даль; 1801-1872) [41].

"Точка (ткнуть) ж. значокъ отъ укола, отъ приткнутія къ чему-либо остріемъ, кончикомъ пера, карандаша; мелкая крапина. (...) || В письменности: знакъ препинанія, ставимый въ конце речи, содержащей полный смыслъ. (...) || Малейшая мера протяженья. Въ дюйме 40 линий, въ линии 40 точекъ. || Стар. мера времени: секунда, мигъ. Въ минуте 60 точекъ. || Математ. конецъ, пределъ черты. (...) || Точка, место, местность, сторона. (...)" (В.И.Даль; 1801-1872) [42].

"Точка - это непроявленная бесконечность" (Сергей Лазарев).

Точка - 1. Одно из основных, исходных понятий геометрии, механики, физики - место, не имеющее измерения, место пространства, плоскости, линии и собственно точка (точка пересечения прямых, точка приложения сил, точка опоры, точка отсчёта, в n -мерном евклидовом пространстве упорядоченная совокупность из n чисел, узловая точка кривой, особые точка аналитических функций и др.). 2. Значение физической величины y , нанесённое на график зависимости $y=f(x)$ на плоскости, в трёхмерном пространстве $y=f(x_1, x_2)$ или просто значение многофакторной зависимости $y=f(x_1, x_2, \dots, x_k)$. 3. Предел,

при котором наступает какое-либо явление (точка замерзания, изокINETическая точка, точка кипения, точка росы, тройная точка). 4. След от прикосновения, укола чем-нибудь острым (кончиком иглы, пера и т.п.), маленькое круглое пятнышко от, например, карандаша. 5. Знак препинания. 6. Место, пункт, в котором расположено или происходит что-нибудь (торговая точка, огневая точка). 7. Единица длины в полиграфии, равная 0,351460 мм. 8. Русская единица длины, применявшаяся до введения метрической системы мер. 1 точка=1/100 дюйма=1/10 линии=254 мкм. 9. Русская мера времени, равная 1 с. Синоним - миг. 10. Особый момент в межличностных и социальных отношениях (точка зрения, точка отправления, попасть в самую точку, дойти (доставить) до точки. См. также Приложение 2.

Тройная точка в термодинамике - точка на диаграмме состояния, соответствующая равновесному сосуществованию трёх фаз вещества. В соответствии с правилом фаз Гиббса (Gibbs Josiah Willard; 1839-1903) однокомпонентная система в равновесии не может иметь больше трёх фаз. Три фазы, например, твёрдая, жидкая и парообразная, могут совместно сосуществовать только при единственной комбинации T_T и p_T , определяемой диаграммой состояния p - T . Например, для тройной точки CO_2 - температура $T_T=216,6K$ и давление $p_T=5,16 \cdot 10^5$ Н/м². Для тройной точки воды - основной реперной точки абсолютной термодинамической температурной шкалы - $T_T=273,16K$ (точно) и $p_T=4,58$ мм рт.ст. (609 Н/м²).

У

Угловая секунда см. Секунда.

"УДЕЛЯТЬ, удилить что кому или на что, отделяя снабжать, отдавать, назначать часть кому или на что. (...) || Удель, часть, доля, пай, участок на чью либо долю, что уделено кому. || Стар. княжество, область, владенье князя, удельных наших князей, отъ первых уделовъ, коими влк. кн. оделялъ князей, сыновей своихъ и родичей. (...) **Удельный**, къ уделу, въ разнх знач. отнщс. (...) **Удельный** весь, физ. уравнивательный, сравнительный, относительный; весь тель, веществъ, сравненный съ весомъ воды по объему. (...) " (В.И. Даль; 1801-1872) [41].

Удельная теплоёмкость см. Теплоёмкость.

Удельный вес, $[Н/м^3; N/м^3]$, $[кгс/м^3; kgf/м^3]$ - физическая характеристика вещества, равная отношению элемента веса dP к его объёму dV : $\gamma = dP/dV$; для однородного тела $\gamma = P/V$. Размерность удельного веса:

$$\dim \gamma = L^{-2} M T^{-2}. \quad (У-1)$$

В системе СИ удельный вес измеряется в $Н/м^3$, в системах МКС и МКГСС - $кгс/м^3$. Удельный вес (вес единицы объёма), γ , и плотность (масса единицы объёма), ρ , связаны зависимостью:

$$\gamma = \rho g. \quad (У-2)$$

где $g = 9,80665 \text{ м/с}^2$ - ускорение свободного падения. Поскольку 1 дм^3 дистиллированной воды является единицей массы в СИ и он же фактически является единицей веса в МКГСС, то плотность в СИ ($кг/м^3$) численно равна удельному весу в единицах системы МКГСС. [3, 4, 10, 31].

См. также УДЕЛЯТЬ.

Удельный объём, кубический метр на килограмм, $[м^3/кг; m^3/kg]$ - величина, равная отношению объёма тела к его массе. За единицу удельного объёма в системах СИ и МКС принимается удельный объём такого вещества, 1 кг массы которого занимает объём 1 м^3 . Практически, удельный объём - величина, обратная плотности. [3, 4, 10, 31].

См. также УДЕЛЯТЬ.

Узел (knot), $[уз, kn]$ - внесистемная единица скорости морских судов, одна морская миля в час. В Англии за исходную единицу приняли не собственно расстояние, а производную угловой величины - длину дуги в 1 минуту ($1/60$ часть градуса). Длина дуги в одну минуту была принята за единицу длины и названа "морской милей", а единицей скорости морских судов во всём мире стал "узел" - одна морская миля в час. Единого точного значения узла быть не может, т.к. земной шар у полюсов приплюснут и длина дуги в $1/60$ градуса в высоких широтах больше той же длины в низких широтах. $1 \text{ узел} = 1 \text{ м.миля/ч} = 0,514444 \text{ м/с} = 1,852 \text{ км/ч} = 1,1508 \text{ mi/h}$.

Наименование "узел" произошло от узлов на мерной верёвке (лаглине). На лаглине через каждые $50 \text{ футов } 8 \text{ дюймов}$ ($1/120 \text{ мили}$) завязывались узлы. Скорость сматывания лаглиня с вьюшки определялась за время 30 с ($1/120 \text{ часа}$). Количество узлов (отрезков по $1/120 \text{ мили}$), соскользнувших с вьюшки ручного лага за время 30 с , соответствовало скорости морского судна в милях за час.

См. также Миля.

Ультра... (*лат.* ultra) - дальше, за, за пределами, по ту сторону, сверх, свыше) - приставка, соответствующая русскому "сверх..."; выражает высшую степень признака. Противоположно *инфра...*

Уникальный (< *нем.* unicum - единственный в своём роде экземпляр < *лат.* unicum (*ср.р.*), unicus - единственный в своём роде, исключительный, необыкновенный < unus - один; (один-)единственный; только (один). [45, 36]) - 1. Редкий, единственный в своём роде, исключительный, необыкновенный; редкий образец. 2. Уникум - человек исключительный, необыкновенный в каком-либо отношении.

"Унция ж., унць м., [*нем.* Unze, *лат.* uncia], двенадцатая доля аптекарского фунта или 1/16 гражданского, 8 драхм." (*В.И. Даль*; 1801-1872) [42]. См. также Приложение 2.

Унция аптекарская - русская мера веса, равная $1/12$ аптекарского фунта. 1 аптекарская унция равна 0,02986028 кг.

См. также Приложение 2.

Ускорение - физическая величина, характеризующая быстроту изменения скорости: $a = dv/dt$. [3, 4, 10, 28, 31]. См. также *Метр в секунду за секунду, Размерность физической величины.*

Условия нормальные см. *Нормальные условия.*

Ф

Фаза (*греч.* φάσις - утверждение, появление; *новогреч.* φάση - фаза, стадия, этап. [40, 58]) - 1. Фаза в термодинамике - термодинамически равновесное состояние вещества в системе, одинаковое во всех точках по химическому составу и термодинамическим свойствам, отличающееся по своим физическим свойствам от других равновесных состояний того же вещества и отделённое от них границами раздела фаз. Переход вещества из одной фазы в другую (фазовый переход) сопровождается качественным и количественным изменением свойств вещества. Под количественным изменением свойств вещества подразумевается скачкообразное изменение концентрации элементов системы, плотности, удельной теплоёмкости, теплопроводности, вязкости, давления и др. физических характеристик. Так, например, система "лёд-вода-водяной пар" в состоянии равновесия состоит из трех фаз, качественно и количественно различных (см. *Тройная точка в термодинамике*).

На границах фаз происходят скачкообразные изменения многих физических характеристик. Всякая гомогенная система однофазна, т.е. характеризуется отсутствием внутренних *поверхностей* раздела; гетерогенная система содержит как минимум две фазы. Например, многокомпонентная смесь газов или *раствор* состоит из одной фазы, сажа, графит, алмаз химически однородны, но различаются по молекулярно-кристаллической структуре вещества, сера может находиться в нескольких модификациях. Фаза может содержать несколько химических соединений (растворы, смеси газов), а индивидуальное соединение может находиться одновременно в трёх фазах (так называемая *тройная точка*). В отличие от *агрегатных состояний*, которых только три (твёрдое, жидкое, газообразное), количество фаз неограничено.

2. Фаза в теории колебаний и волн (в частности, переменных токов) – *величина*, определяющая *состояние* колебательного процесса в каждый момент времени. Фазу гармонических колебаний выражают в угловых единицах. В случае периодических, но негармонических колебаний фазу выражают в долях периода.

3. Фаза в электротехнике – одна из электрических цепей, входящая в состав многофазной цепи.

4. Определяющие этапы, стадии, периоды развития какого-либо процесса (общественного, геологического, астрономического, физического), – смены общественно-экономических формаций, фазы складчатости, фазы луны, фазы колебаний и т.д.

Фазовый переход (фазовое, агрегатное, превращение) – скачкообразное изменение *физических свойств* – *плотности, теплоёмкости, вязкости, концентрации компонентов* и др., при непрерывном изменении внешних условий – *температуры, давления, магнитных и электрических полей* и т.д. Различают фазовые переходы первого и второго рода, а также фазовые переходы в широком и узком смысле.

К фазовым переходам I рода относятся испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, сублимация и кристаллизация в твёрдую фазу и переходы из одной кристаллической модификации в другую. При фазовом переходе I рода скачком меняются такие *термодинамические характеристики* вещества, как плотность, концентрация компонентов, процесс фазового перехода сопровождается выделением или поглощением *теплоты* фазового перехода.

Для фазового перехода I рода характерны перегрев (переохлаждение) одной из фаз, необходимый для образования зародышей другой фа-

зы и протекания процесса с конечной скоростью. При отсутствии устойчивых зародышей перегретая (переохлаждённая) фаза находится в состоянии метастабильного равновесия. Например, дистиллированная вода в стеклянной химически чистой колбе может быть перегрета на несколько градусов; сотрясения или внесение частиц твёрдой фазы в перегретую воду приведёт к взрывоподобному процессу вскипания и выброса.

Для фазовых переходов II рода характерна непрерывность изменения G , V (т.е. $(\partial G/\partial p)_T$) и энтропии S (т.е. $(\partial G/\partial T)_p$), но скачкообразным изменением вторых производных. При фазовых переходах II рода первые производные от термодинамического параметра непрерывны, а вторые производные по соответствующим параметрам претерпевают скачки. Такие превращения не сопровождаются тепловым эффектом и характеризуются изменениями соответственно коэффициента сжимаемости, теплоёмкости и коэффициента термического расширения, т.е. соответствующие фазы отличаются не объёмом и запасом энергии, а значениями их производных. В отличие от фазового перехода I рода для фазового перехода II рода метастабильное состояние вблизи точек перехода невозможно. К фазовым переходам II рода относятся фазовый переход в критической точке, фазовые переходы в кристаллах при переходе от одного вида симметрии в другой, переход ферромагнитных веществ в парамагнитные и др. Для фазовых переходов II рода характерно отсутствие скачков плотности вещества, концентрации компонентов, теплоты перехода аналогично фазовому переходу I рода в критической точке.

См. также *Термодинамические функции*. Подробнее см. **Явления переноса в нефтегазовом деле: Учебное пособие/Д.Н.Цивинский.** - Самара: СамГТУ, 2012. - 405 с.

Фемто... (лат. femten - пятнадцать), [ф; f] - приставка для образования наименования десятичной дольной единицы физической величины, соответствующая множителю 10^{-15} . Приставка введена в 1964 г. XII ГКМВ. Например, 1 фс (фемтосекунда) = 10^{-15} с. [3, 4, 10, 31].

См. также *Приставки десятичные*.

"Природа не признаёт шуток; она всегда правдива, всегда серьёзна, всегда строга; она всегда права; ошибки же и заблуждения исходят от людей." (Иоганн Вольфганг Гёте; 1749-1832).

Физика (< греч. φύσις - природа, натура, природное свойство, характер; творение, тварь. - А.Д.Вейсман; 1834-1913) - наука, изу-

чающая элементарные и вместе с тем наиболее общие закономерности явлений природы, свойства и строение материи и законы её движения. Понятия физики и её законы лежат в основе всего естествознания. Законы физики описывают универсальные категории материального мира. Это законы времени и пространства – фундаментальные законы, определяющие поведение материи. Крайне важно отличать в явлениях природы простое и универсальное (законы) от сложного и конкретного (закон с наложенными на него начальными и граничными условиям). Физика – точная наука, изучающая количественные закономерности процессов и явлений. С точки зрения технологии и моделирования технологических процессов особый интерес представляют термодинамика, явления переноса массы, энергии и импульса, т.е. процессы массопередачи, теплопередачи, и гидродинамика.

Фильтрации коэффициент, k – параметр обобщённого закона установившейся фильтрации $w = -k(dp/dl)$. Единица измерения коэффициента фильтрации [m^3c/kg ; m^3s/kg].

См. также Дарси, Метр в квадрате, Проницаемости коэффициент.

Флуктуации (< лат. fluctuatio – колебание, волнение, непрерывное движение. – И.Х.Дворецкий; 1894–1979) – случайные отклонения физических величин от их средних значений или от функциональной зависимости. Флуктуации происходят от множества случайных факторов, сопутствующих наблюдениям и развитию любого процесса. Количественной характеристикой флуктуаций являются соответственно дисперсия воспроизводимости и дисперсия адекватности. Анализ флуктуаций производится методами теории вероятностей и математической статистики.

Форма (лат. forma – форма, вид, образ, устройство < "лик", "облик", "фигура". – И.Х.Дворецкий, М.А.Маслин) – 1. (мат.) Многочлен с несколькими переменными какого-либо порядка, например, линейная форма, нелинейная форма, форма уравнения парной или иной зависимости, логарифмическая форма и т.п. 2. Устройство, структура, система организации чего-либо. 3. Наружный вид, внешнее очертание. 4. Шаблон. 5. Видимость чего-либо, формальность. 6. Формой бытия материи, всеобщей и всегда сохраняющейся, на всех структурных уровнях её в соответствии с современной концепцией является время, одномерное, асимметричное и необратимое (время не явление и не процесс). 7. Формой существования, бытия материи в соответствии с современной концепцией является пространство, характеризующее её протяжённость, структурность, порядок взаимодействия элементов всех материальных систем. 8. Мыслеформа (мысленная модель) – образ, создаваемый человеком в своём разуме и изучаемый его же мысленным взором. Создание в своём разуме мыслеформ (мысленное моделирование), по существу, – содержание жизни человека. Акт понимания – процедура создания в разуме адекватной мысленной модели. Значений человека для общества определяется тем, как и какие мысленные модели строит человек и какие принимает решения. Более подробно см. [69].

Формализация - выявление структуры (сущности) явления, процесса, формы мысли и символическое обозначение её. С другой стороны, формализация - это один из путей изучения и математического описания процессов, при котором исследователь, частично отвлекаясь от физической сущности процесса (явления), выражает содержание объекта в виде относительно жёсткой функциональной зависимости выхода от входа (независимых переменных или факторов). Под формализацией понимается также представление объекта, процесса, явления в виде формул, уравнений, систем уравнений с соответствующими параметрами.

Формальный (< польск. formalny < нем. formal < лат. formalis - формальный, составленный по форме; формально установленный) - 1. Относящийся к форме, присущий ей. 2. Сделанный для соблюдения внешней формы, порядка, в противоположность сущности.

См. также *Формализация*.

"Фунт м., [нем. Pfund, с лат. pondus], вес в 32 лота или 96 золотников." (В.И.Даль; 1801-1872) [42].

См. также *Гривна*, Приложение 2.

Фунт (древнерусск. фунтъ < древненем. phunt - фунт < лат. pondus - по весу, весом {libra pondo - весом в фунт}; лат. pondus - вес, гиря, груз, весовой римский фунт.- М.Фасмер; 1886-1962), [ф; lb] - единица массы, веса. Единица происходит от древнеримской единицы веса libra; 1 libra=0,32745 кг. Впоследствии величина фунта неоднократно изменялась, - к концу XVIII в. фунт в разных странах означал 391 различную единицу. В России фунт был основной единицей веса с XVIII в. (фунт вытеснил единицу веса "гривна" ("гривенка")). В 1736 г. был изготовлен первый эталон фунта, названный "Бронзовым золочёным фунтом 1747 года", в 1899 г. - второй, из платиноиридиевого сплава [10]. 1 ф=1/40 пуда=96 золотников=9216 долей=0,40951241 кг. Также применялся аптекарский фунт, 1 апт.ф=0,35832336 кг=12 апт. унций. В настоящее время в англоязычных странах применяют: торговый фунт, 1 lb=0,45359237 кг, аптекарский фунт или тройский, 1 lb ap=0,82286 lb=0,37324177 кг, 1 lb tr=24 карата=1 lb. Следующим по распространённости является метрический фунт, равный 0,5 кг. [3, 4, 10, 31, 43].

См. также *Гривна*, Приложение 2.

"Фут м., [нем. Fuss, голл. voet, англ. foot], мера длины: 12 дюймов, седьмая доля сажени..." (В.И.Даль; 1801-1872) [42].

См. также Приложение 2.

Фут (англ. foot - ступня), [ft] - единица длины. Первая попытка определения меры длины относится к XVI в. "Шестнадцать человек - маленьких и больших, так, как они примерно выходят один за другим из церкви, - должны встать своими башмаками друг за другом. Такая длина является и должна быть по праву всеобщей мерой" (Якоб Кёбель "Геометрия", Франкфурт, 1575 г. [12], см. также гравюру XVI в. рис. Ф-1). В начале XVIII в. фут означал в разных странах 282 различные по размеру единицы. В настоящее время британский фут равен: $1 \text{ ft} = 0,3048 \text{ м} = 0,33333 \text{ yd} = 3 \text{ hand} = 12 \text{ in}$. Фут в России стали применять после введения в XVIII в. английских мер. Русский фут равнялся 12 дюймам или 0,30480 м. В Российской Академии Наук использовался также парижский фут (0,325 м) и рейнландский (рейнский) фут (0,316 м). Подробнее см., например, [3, 4, 10, 12, 31, 43]. См. также Приложение 2.

Фут водяного столба - британская единица давления. Обозначение - [ft H₂O]. 1 фут вод. ст. = 2989,07 Па [19].

См. также *Атмосфера, Бар, Дюйм водяного столба, Дюйм ртутного столба, Килограмм-сила на квадратный сантиметр, Миллиметр водяного столба, Миллиметр ртутного столба, Напряжение, Паскаль, Техническая атмосфера.*

Ц

Центнер (< нем. Zentner < лат. centenarius - содержащий {имеющий} сто единиц, сто фунтов, центнер. И.Х.Дворецкий; (1894-1979), М.Фасмер; (1886-1962)), [ц; q] - единица массы. Допущена к применению в сельском хозяйстве. Соотношения: $1 \text{ ц} = 100 \text{ кг} = 0,1 \text{ т} = 10^5 \text{ г}$. [10]. См. *Кентарь*. См. также Приложение 2.

"Вселенная есть целиком центр. Центр вселенной повсюду и во всём" (*Джордано Филиппо Бруно*; 1548-1600).

Центр (< нем. Zentrum < лат. centrum < греч. *κεντρον* - острие циркуля. - М. Фасмер; 1886-1962) - средоточие, остие, осень, остень (В.И.Даль; 1801-1872) [41].

Цифры значащие - все верные цифры числа, кроме нулей, стоящих впереди числа.

См. также *Округления правила.*

Цоль см. *Дюйм.*



Рис. Ф-1. Процедура определения единицы длины 1 фут. Гравюра XVI века.

Ч

"**Чара** ж., **чарка**, **чарочка**, стопка, кубок, стакан, рюмка, из чего пьют водку, вино... **Мерная чарка**, по 16 на кружку..." (В.И. Даль; 1801-1872) [42]. См. также Приложение 2.

Час (среднесолнечный), [ч; h] – внесистемная единица времени, 1 ч=3600 с. Единица допущена к применению наравне с единицами СИ, но без приставок. Соотношения см. *Секунда*. Подробнее см., например, [3, 4, 10, 31].

См. также *Время (измерение времени)*, *Время (форма бытия материи)*, *Кварта*, *Миг*, *Минута*, *Момент*, *Пространство и время*, *Секунда*, *Терция*, *Точка*.

"**ЧАСТЬ** ж. доля целого, дробь, не всё или не целое, отдел, отрез; пай, доля соби в чём... || *Участь*, доля, жребий, удел, достояние жизни, счастье, судьба, рок, предназначенье..." (В.И. Даль; 1801-1872) [41].

Четверик, **четверичок**, м., "...мера сыпучаго, по осьми на четверть; пудовка, маленка, мера, мерка..." (В.И. Даль; 1801-1872) [42]. См. также Приложение 2.

Четверик – русская мера объёма жидкостей, сыпучих тел и площади земельных участков. 1. Как мера объёма четверик был известен в Новгороде с XV в., в 1679 г. четверик был узаконен, медные образцы которого рассылались по городам Руси и в таможах с них изготавливались деревянные копии для практического использования. Комиссия по мерам и весам 1736 – 1742 гг. приняла, что 1 четверик=288 куб. вершков (8×8×6)=2 ведра=0,0245995 м³. Законом "О системе российских мер и весов" 1835 г. 1 четверик=26239,29 см³ (объём перегнанной воды весом 64 фунта). В XIX – нач. XX в. 1 четверик = 0,125 четверти = 1/4 осьмины = 8 гарнцам = 0,02623947 м³. 2. В XV-XVII вв. четверик использовался в качестве меры площади земельных участков. 1 четверик был равен 1/8 четверти (150 кв. сажень = 0,07 га). Также применялся малый четверик равный 18 кв. сажень = 87,5 м² [10].

"...**Четвертушка** твр.-ост., бочонок, куда входит 20 ф. солёной рыбы..." (В.И. Даль; 1801-1872) [42]. См. также Приложение 2.

Четверть – "... Как мера длины, *четверть* знчт. четверть аршина, пядень, 4 вершка. || Как мера сыпучаго, особ. хлеба: четвёртая доля старинной *кади*, *окова*, две осьмицы или 8 четвериков, мер, или 64 гарнца, куль. || В торговой хлебной мере, *нижг. четверть*, четыре **меры**, в мере по 4 маленки, в маленке по 1¹/₂ пуда ржи, всего 24 пуда, тогда как в

казённой четверти, смотря по качеству зерна, 9 пудов с фунтами ржи. Четверть свекловицы, берковец, 10 пуд. || стар. мера земли; была не везде и не всегда одинакова: 40 саж. длины и 30 саж. ширины (Крмзп.); полдесятины, а в трёх полях полторы десятины (межевая инструкция 1766); в сём значении высшей единицей была соха, см. это сл.; дикой земли, две десятины; усадебной земли, 360 квадратных саж. . ." (В.И.Даль; 1801-1872) [42].

См. также Соха, Приложение 2.

Четверть – русская мера объёма сыпучих тел (1), жидкостей (2), площади (3), длины (4) и веса (5). 1. В XVI в. хлебная четверть содержала 4 пуда ржи, в XVII в. казённая четверть содержала 6 пудов ржи, в конце XVII в. – 8 пудов. Дробные меры получались делением пополам: 2 осьмины, 4 полосьмины, 8 четвериков, 16 полчетвериков и т. д. Дробные меры четверти получались также делением на три. В XIX – нач. XX вв. 1 четверть = 0,25 кадя = 0,5 половника = 2 осьминам = 8 четверикам = 64 гарнцам = 0,2099158 м³ = 209,91 л (до 1964 г., см. Литр). 2. Четверть (ведра) как мера объёма жидкостей. 1 четверть = 0,25 ведра = 0,00307494 м³ = 3,07485 л (до 1964 г., см. Литр). 3. В XVI-XVII вв. русская мера площади на которой высевали четверть (меру объёма) ржи (приблизительно 0,56 – 0,58 га). В XVIII в. четверть приравнивают десятине. 4. Русская мера длины равная 4 вершкам или 0,1778 м. 5. В XV-XVII вв. русская мера веса – четверть вощаная = 12 пудов = 196,56 кг. [10].

См. также Соха, Приложение 2.

"...**Четь** ж. четверть, четвертая доля чего-либо, . . . || Четверть хлебная или поземельная. . ." (В.И.Даль; 1801-1872) [42].

См. также Соха, Приложение 2.

Четь см. Четверть.

Числа значность – число значащих цифр некоторого числа.

См. также Округления правила, Цифры значащие.

Число иррациональное – число, которое нельзя точно представить в виде дроби m/n , где m и n – целые числа (положительные и отрицательные). Понятие "число иррациональное" дословно означает "не имеющий отношения". (Первоначально его относили не к числу иррациональному, а к тем величинам, отношение которых в настоящее время называется числом иррациональным. Например, отношение диагонали квадрата к его стороне является числом иррациональным и равно $\sqrt{2}$. До того, как были введены иррациональные числа говорили, что "диагонали квадрата не имеют отношения к его стороне"). Другими слова-

ми, число иррациональное – *физическая величина*, **несоизмеримая** с единицей масштаба. Всякое число иррациональное можно представить с любой степенью точности числом рациональным m/n , в частности, можно найти десятичную дробь, как угодно мало отличающуюся от данного иррационального числа. Так, например, голландский математик Лудольф ван Цейлен (1540–1610) вычислил число π с тридцатью двумя десятичными знаками – $\pi=3,14159265358979323846264338327950$.

См. также *Округления правила*.

Ш

Швырок – русская мера объёма дров. 1 швырок = 0,25 куб. сажень = 2,428 м³. См. также *Сажень*.

Шкала (<лат. *scalae* – лестница. – И.Х. Дворецкий; 1894–1979) – система отметок (точек, штрихов), символов (или чисел отсчёта) или последовательность значений шкалы, предназначенная для соотнесения измеряемой *физической величины* с рядом последовательных числовых значений. В зависимости от назначения прибора, шкала может располагаться по прямой линии, по окружности, дуге, а сама шкала может быть равномерной, квадратичной, логарифмической и т.д.

См. также *Шкала физической величины*.

Шкала Кельвина см. *Шкала температуры абсолютная термодинамическая*.

Шкала физической величины (<лат. *scalae* – лестница. – И.Х. Дворецкий; 1894–1979) – последовательность значений, присваиваемых *переменной величине* по мере её возрастания (убывания). Шкала принимается по соглашению, которым определяются точки отсчёта и метод измерения *физической величины*. Например, *Температурные шкалы*, *шкалы твёрдости*. В отличие от шкалы физической величины частью приборов и измерительных инструментов являются измерительные шкалы (см.).

См. также *Величина*.

Шкала температуры абсолютная термодинамическая – предложена в 1848 г. англ. физиком У. Томсоном (Лорд Кельвин, *W. Thomson, Lord Kelvin*; 1824–1907). У. Томсон настоял на двух реперных точках – температуре замерзания и кипения воды, за начало отсчёта температуры принял абсолютный нуль. Для того чтобы градус абсолютной термодинамической шкалы был равен градусу стоградусной температурной шкалы Цельсия, интервал температур замерзания и кипения воды У. Том-

сон разделил на 100 частей. Таким образом, точке таяния льда по абсолютной шкале Кельвина соответствует 273,15 К, тройной точке воды - 273,16 К, а кипению воды при нормальном атмосферном давлении - 373,15 К (см. Температурные шкалы, рис.Т-1). Шкала Кельвина имела ряд достоинств: не зависела от термометрических свойств веществ, легко соотносилась со шкалой температуры Цельсия, определённые по ней температуры входят в формулы термодинамики, служащие основой всех расчётов теплофизических свойств и др. Но у неё был недостаток - две реперные точки, которого в термодинамической шкале можно избежать в принципе. Дело в том, что в тройной точке воды достигается наибольшая точность воспроизведения температуры. Поэтому в 1954 г. Х ГКМВ отменила абсолютную шкалу Кельвина и приняла ш.т.а.т., основанную на одной реперной температуре - тройной точке воды, и этой температуре было присвоено значение (точно) 273,16 К. Подробнее см. [3, 4, 5, 10, 12].

См. также Кельвин, Международная практическая температурная шкала, Система отсчёта, Шкала температуры Ренкина, Шкала температуры Реомюра, Шкала температуры Фаренгейта, Шкала температуры Цельсия.

Шкала температуры Ренкина - предложена шотл. физиком и инженером У. Дж. Ренкиным (правильно Ранкин, W. J. Rankine; 1820-1872). Ш.Т.Р. - абсолютная, ноль термодинамической температуры совпадает с 0 К. Градус по Ш.Т.Р. равен градусу по шкале температуры Фаренгейта (см. Температурные шкалы, рис.Т-1). Температура тройной точки воды равна 491,688° Rank.

Соотношения: $1^{\circ} \text{Rank} = 1^{\circ} \text{F} = (5/9)^{\circ} \text{C} = (5/9) \text{K} = 0,445^{\circ} \text{R}$.

Подробнее см., например, [15, 23, 30, 77, 90]. См. также Международная практическая температурная шкала, Шкала температуры абсолютная термодинамическая, Шкала температуры Реомюра, Шкала температуры Фаренгейта, Шкала температуры Цельсия.

Шкала температуры Реомюра - предложена в 1730 г. франц. естествоиспытателем Р. А. Реомюром (R. A. Reaumur; 1683-1757). Для сконструированного им термометра, заполненного смесью вода-спирт, в качестве реперных точек он принял температуру таяния льда (0° R) и температуру кипения воды. В этом интервале смесь вода-спирт расширяется на 8%. За 1° R он принял температуру, соответствующую расширению жидкости на 1°/100 (промилле), поэтому температура кипения воды получила значение 80° R. Соотношения: $1^{\circ} \text{C} = 0,8^{\circ} \text{R}$, $1^{\circ} \text{R} = 1,25^{\circ} \text{C}$.

Подробнее см., например, [5, 10, 12]. См. также Градус, Международная практическая температурная шкала, Температурные шкалы, Шкала температуры абсолютная термодинамическая, Шкала температуры Ренкина, Шкала температуры Фаренгейта, Шкала температуры Цельсия.

Шкала температуры Фаренгейта – предложена в 1714 г. нем. физиком Г. Д. Фаренгейтом (*G. D. Farenheit*; 1686–1736). Он сконструировал спиртовой термометр и, следуя идее Реомюра, в качестве первой реперной точки принял температуру таяния льда, а в качестве второй принял нормальную температуру человека. Полученный температурный интервал был им разделён на 64 части, а нулевая точка помещалась ниже точки таяния льда, на расстоянии, равном половине этого интервала; в то время это была наиболее низкая из известных температур, она получалась путём смешивания льда и нашатыря. Таким образом, температура таяния льда имела значение 32°F , а температура человека – 96°F . Впоследствии Фаренгейт перешёл к ртутному термометру и выбрал в качестве верхней реперной точки точку кипения воды, для которой ради сохранения первоначальной шкалы было установлено значение 212°F . Таким образом, 0°F соответствует $-17,78^{\circ}\text{C}$, а нормальная температура тела человека $36,6^{\circ}\text{C}$ – $97,88^{\circ}\text{F}$. Соотношения: $t^{\circ}\text{C} = 5 \cdot (t^{\circ}\text{F} - 32) / 9$; $1^{\circ}\text{F} = 1^{\circ}\text{Rank} = 0,445^{\circ}\text{R} = (5/9)^{\circ}\text{C} = (5/9)\text{K}$ (см. Температурные шкалы, рис. Т-1).

Подробнее см., например, [5, 12, 43]. См. также *Градус, Международная практическая температурная шкала, Шкала температуры абсолютная термодинамическая, Шкала температуры Ренкина, Шкала температуры Реомюра, Шкала температуры Цельсия.*

Шкала температуры Цельсия – предложена в 1742 г. швед. астрономом и физиком А. Цельсием (*A. Celsius*; 1701–1744). Интервал температур между точками таяния льда и кипения воды он предложил разделить на 100 частей, точке кипения воды он присвоил значение 0°C , а точке таяния льда – 100°C . Обратное обозначение было введено позднее Штрёмером. Ш. Т. Ц. допущена к применению наравне со шкалой температуры Кельвина. Соотношения: $1^{\circ}\text{C} = 1\text{K}$, $t^{\circ}\text{C} = T\text{K} - 273,15$ (см. Температурные шкалы, рис. Т-1).

Подробнее см., например, [3, 4, 5, 10, 12, 31, 43]. См. также *Градус, Международная практическая температурная шкала, Шкала температуры абсолютная термодинамическая, Шкала температуры Ренкина, Шкала температуры Реомюра, Шкала температуры Фаренгейта.*

Шкалик, шкальчик м., [сканд.; ниж.-нем. *skala*; нем. *Schale*], кабачная мера вина, осьмушка, косушка... (В. И. Даль; 1801–1872) [42]. См. также Приложение 2.

Шкалик, косушка, осьмушка – русская мера объёма спиртных напитков. $1\text{шкалик} = 1/20\text{штофа} = 1/200\text{ведра} = 6,1497 \cdot 10^{-5}\text{м}^3 = 1/2\text{чарки} = 0,1\text{водочной бутылки} = 1/8\text{винной бутылки}$. [10].

См. также Приложение 2.

"Штоф м., [нем. Stof], мера питей, кружка, по 8 или ныне по 10 на ведро; *осьмериковый штоф* содержит две бутылки или 16 чарок, *десятириковый* - 12 чарок. || Стеклянная посуда в эту меру, четырёхугольная с коротким горлом, *печатный штоф*, или и вообще, посуда этого образца, немерная..." (В.И. Даль; 1801-1872) [42]. См. также Приложение 2.

Штоф ("посуда, мера жидкости" (...), укр. *штоф*. Заимств. из нж.-нем., прибалт.-нем. Stof - то же, нов.-в.-н. Stauf... - М. Фасмер; 1886-1962) - основная мера объёма иностранного вина в розничной торговле. Во 2-й половине XVII в. произошёл переход к делению ведра по десятичной и восьмеричной системам. 1 кружка = $\frac{1}{10}$ ведра = 2 бутылки = 10 чарок = 1,229975 л = 1,229975 дм³, а по восьмеричной системе: 1 кружка = $\frac{1}{8}$ ведра = 25 чарок = 1,025 дм³. Десятичное и восьмеричное деление ведра сохранилось до начала XX в. [10, 41, 42]. По мнению В.И. Даля, штоф - посуда немерная. [42].

См. также *Кружка, Штоф*, Приложение 2.

"ШУМ м. всякие нестройные звуки, голоса, поражающие слух; громкие голоса, крик; стук, гул, зык, рёв, громкий шорох, всё, что нескладно раздаётся в ушах..." (В.И. Даль; 1801-1872) [41].

Шум - название различных помех, искажающих результаты измерений в процессе исследований, испытаний, экспериментов, а также помехи, искажающие полезный сигнал в процессе передачи информации по каналу связи.

Э

Эквидистантность (< лат. aequa - ровный, равнинный, равный и distantia - расстояние, промежуток; различие, разница. - И.Х. Дворецкий; 1894-1979) - равенство интервалов фиксации чего-либо, например, равенство интервалов времени отбора проб для анализа.

Экса... (< греч. εξ - шесть. - А.Д. Вейсман; 1834-1913. Шесть разрядов по 10³ в каждом), [Э; Е] - приставка для образования наименований десятичных кратных единиц, соответствующая множителю 10¹⁸. Например, 1 ЭВт (эксаватт) = 10¹⁸ Вт. [10, 31].

См. также *Приставки десятичные*.

Эмпиризм (< греч. εμπειρία - опытность, опыт, знание приобретенное опытом. - А.Д. Вейсман; 1834-1913) - философское учение, признающее чувственный опыт единственным источником наших представлений, идей, понятий, знаний.

Энергия (< греч. $\epsilon\nu\epsilon\rho\chi\epsilon\iota\alpha$ – деятельность, энергия; $\epsilon\nu\epsilon\rho\chi\epsilon\omega$ – быть деятельным, действовать; производить. – А. Д. Вейсман; 1834 – 1913) – общая мера различных форм движения материи, рассматриваемых в физике. Для количественной характеристики качественно различных форм движения и соответствующих им взаимодействий вводят различные виды энергии: механическую, внутреннюю, гравитационную, электромагнитную, ядерную и т. д. В замкнутой системе выполняется закон сохранения энергии. В теории относительности установлена следующая универсальная связь между полной энергией E тела и его массой m : $E=mc^2$, где c – скорость света в вакууме.

См. также Джоуль и эпиграф к статье Материя.

Энергия внутренняя см. Внутренняя энергия.

Энергия свободная см. Гельмгольца энергия.

Энтальпия (< греч. $\epsilon\nu$ – в, внутри + $\theta\alpha\lambda\lambda\omicron\zeta$ – теплота, жар; $\theta\alpha\lambda\lambda\omega$ – согревать. – А. Д. Вейсман; 1834–1913) – теплосодержание, функция состояния термодинамической системы при выборе в качестве основных независимых переменных величин энтропии S и давления p . Обозначение $H(S, p, n_1, x_j)$, где n_1 – число частиц (молей) системы, x_j – другие макроскопические параметры системы. Энтальпия – аддитивная функция. С внутренней энергией U энтальпия связана соотношением:

$$H = U + pV \quad (Э-1)$$

где V – объём системы, p – давление. При постоянных N и x_1 полный дифференциал энтальпии имеет вид:

$$dH = TdS + Vdp. \quad (Э-2)$$

Равновесному состоянию системы при постоянных энтропии S и давлении p соответствует минимальное значение энтальпии. Изменение энтальпии ΔH равно количеству теплоты, которое сообщают системе или отводят от неё при постоянном давлении. Значения ΔH характеризуют тепловые эффекты фазовых переходов (плавления, кристаллизации, испарения, сублимации, конденсации, растворения), теплоты адсорбции, тепловые эффекты химических реакций и др. процессов, протекающих при постоянном давлении. Термин "Энтальпия" был предложен голл. физиком Х. Камерлинг-Оннесом (1853–1926). Размерность энтальпии удельной – Дж/кг.

См. также Термодинамические функции. Подробнее см. Явления переноса в нефтегазовом деле: Учебное пособие/Д.Н.Цивинский.- Самара: СамГТУ, 2012. – 405 с.

Энтальпия свободная см. Гиббса энергия.

Энтропия (< греч. $\epsilon\nu$ - в, внутри + $\tau\rho\omicron\lambda\eta$ - поворот, перемена, превращение, обращение; $\tau\rho\epsilon\pi\omega$ - поворачивать, обращать, изменять, переменять; $\tau\rho\omicron\lambda\omicron\zeta$ - поворот, оборот) - 1. (физ.-хим.) Функция состояния термодинамической системы; характеристическая функция, естественными переменными которой являются внутренняя энергия, объём, числа молей компонентов - $S(U, V, n_1)$ или энтальпия, давление, числа молей компонентов - $S(H, p, n_1)$. Энтропия - понятие, впервые введённое в термодинамике для определения меры необратимого рассеяния энергии. Энтропия применяется также в статистической физике как мера вероятности осуществления какого-либо макроскопического состояния и в теории информации как мера неопределённости какого-либо эксперимента.

В термодинамике понятие энтропии было введено в 1865 г. нем. физиком Р.Клаузиусом (*R. Clausius*; 1822-1888), который показал, что процесс превращения теплоты в работу подчиняется определённой физической закономерности - второму началу термодинамики, которое можно сформулировать строго математически, если ввести особую функцию состояния - энтропию:

$$dS = \frac{\delta Q}{T}, \quad (Э-3)$$

где dS - изменение энтропии в результате получения системой количества теплоты δQ в бесконечно медленном процессе при температуре T . Выражение (Э-3) представляет собой полный дифференциал функции S в случае равенства нулю интеграла от приведённого количества теплоты $\delta Q/T$ по всему циклу бесконечно медленного циклического процесса, в котором термодинамическая система последовательно получает малые количества теплоты δQ при соответствующих значениях абсолютной температуры T :

$$\oint \frac{\delta Q}{T} = 0. \quad (Э-4)$$

С учётом первого начала термодинамики дифференциальное определение энтропии принимает вид:

$$dS = \frac{1}{T} (dU + pdV), \quad (Э-5)$$

откуда следует, что энтропия представляет собой термодинамический потенциал при выборе в качестве независимых переменных величин

внутренней энергии U и объёма V . Частные производные энтропии связаны с температурой T и давлением p соотношениями:

$$\frac{1}{T} = \left(\frac{\partial S}{\partial U} \right)_V, \quad (\text{Э-6})$$

$$\frac{p}{T} = \left(\frac{\partial S}{\partial V} \right)_U, \quad (\text{Э-7})$$

где ∂S – изменение энтропии, ∂U – изменение внутренней энергии, ∂V – изменение объёма термодинамической системы.

В изолированных системах при любых обратимых процессах энтропия не изменяется, при необратимых – возрастает. Условием термодинамического равновесия в изолированных системах является максимальное значение энтропии. Согласно второму началу термодинамики в замкнутой системе неравновесные процессы сопровождаются ростом энтропии и приближают систему к состоянию равновесия, в котором она максимальна. Это состояние необратимо; в нём система уже не способна совершать работу; теплообмен прекращается. Особый драматизм закону придаёт статистическая интерпретация. В ней энтропия – мера беспорядка в системе, а конечный результат действия второго начала термодинамики – однородность, лишённая формы, иерархии, вообще какой-либо дифференциации. Другое её имя – смерть.

См. также *Температура, Термодинамические функции*.

Эрг (< греч. $\epsilon\rho\gamma\omicron\nu$ – дело (в тех же значениях, как и в русском, т.е. труд, занятие, работа; действие; произведение, вещь). – А.Д.Вейсман; 1834–1913), [эрг; erg] – единица количества механической, электрической, тепловой, волновой энергии, энергии фазовых и химических превращений, энергии ионизирующего излучения и др. в системах СГС, СГСЭ, СГСМ. 1 эрг равен работе силы в 1 дин при перемещении точки приложения силы на расстояние 1 см в направлении действия силы. Соотношения: 1 эрг = 10^{-7} Дж = $0,101972 \cdot 10^{-7}$ кгс·м = $0,2388 \cdot 10^{-7}$ кал = $0,2778 \cdot 10^{-10}$ Вт·ч = $0,9478 \cdot 10^{-10}$ Вту = $0,7375 \cdot 10^{-7}$ lbf·ft. Подробнее см., например, [3, 4, 10, 31].

Эталон (< франц. *etalon* – эталон, стандарт, точный образец меры; образцовый измерительный прибор. – К.А.Ганшина [108]) – 1. Принятый и утверждённый образец единицы измерения, сама такая точная мера. Например, международный эталон метра, международный эталон единицы массы и т.д. Более строго, эталон – средство измерений

(комплекс средств измерений), обеспечивающее воспроизведение и хранение единицы физической величины с целью передачи её размера нижестоящим по поверочной схеме средствам измерений, выполненное по особой спецификации и официально утверждённое в установленном порядке в качестве эталона. Различают первичные и вторичные эталоны, специальные эталоны, государственные эталоны, эталоны-свидетели, эталоны сравнения, рабочие эталоны и эталоны-копии. [10]. 2. перен. Мерило, образец. Например, эталон красоты, эталон поведения. [53].

Эфемеридная секунда см. Секунда

Эфемеридное время см. Время (измерение времени).

Я

"**Явить, являть, являть** что, казать, оказывать, показывать, делать явным, видным, ставить на вид; изъявлять, проявлять, выявлять; предъявлять, представлять... **Являться**, быть явлену; || появляться, проявляться, оказываться, открываться, обнаруживаться как бы собою; || представляться, по службе, начальнику... || **Явление** ср. действие и состояние по гл. *Явить*, - ся... || *Явление природы*, всякая внезапная, неожиданная, необычайная перемена, случай, оказательство, событие, и вообще, всякая видимая перемена..." (В.И. Даль; 1801-1872) [42]. См. также СБЫВАТЬ.

"Действительность заключена в явлениях"
(Демокрит; 460/470 - 360/370 г. до н.э.).

Явление - философская категория, отражающие всеобщие формы реальности и её познание человеком. От совокупности свойств, определяющих особенность объекта, явления, процесса или класса объектов, явлений, процессов, зависят, кроме всего прочего, их изменчивые состояния и формы явлений. Явление - то или иное обнаружение (выражение) объекта, внешней формы его существования. Явление - универсальная объективная характеристика предметного мира; в процессе познания *сущность* и явление выступают как ступени постижения объекта. Категории "сущность" и "явление" всегда неразрывно связаны: явление представляет собой форму проявления сущности, последняя раскрывается в явлении. Явление богаче сущности, ибо оно включает в себя не только обнаружение внутреннего содержания объекта, взаимодействия элементов системы между собой и с внешним миром, но и всевозможные случайные отношения, стохастическое взаимодействие элементов системы между собой и внешним миром. Явления динамичны, изменчивы, случайны, в то время как сущность образует нечто диалектически сохраняющееся во всех изменениях.

См. также *Субстанция, Явить, являть, являть*.

Английские сокращения по нефтепромысловому делу

- BA** (barrels of acid) - число *баррелей* кислоты.
- BAW** (barrelsof of acid water) - число *баррелей* подкисленной воды.
- BAWPD** (barrels of acid water per day) - число *баррелей* подкисленной воды в сутки.
- BAWPH** (barrels of acid water per hour) - число *баррелей* подкисленной воды в час.
- BAWUL** (barrels of acid water under load) - число *баррелей* подкисленной воды, закачаных под *давлением* (в скважину).
- V/B** (barrels per barrel) - число *баррелей* на баррель.
- BC** (barrels of condensate) - число баррелей конденсата.
- BCPD** (barrels of condensate per day) - число *баррелей* конденсата в сутки.
- BCPH** (barrels of condensate per hour) - число *баррелей* конденсата в час.
- BCPMM** (barrels of condensate per millionhour) - число *баррелей* конденсата на миллион (например, *кубических футов газа*).
- B/D** (barrels per day) - число *баррелей* в сутки.
- b.d.** (barrels daily) - суточная добыча в *баррелях*.
- BDO** (barrels of diesel oil) - число *баррелей* дизельного топлива (в буровом растворе).
- BDP** (breakdown pressure) - *критическое давление*; давление гидроразрыва.
- gal/Mcf** (gallons per thousand cubic feet) - число галлонов на тыс.куб.футов (гал/тыс.куб.фут.= 0,1337 л/м³).
- GPM** (gallons per minute) - число галлонов в *минуту* (1 гал/мин= 0,063 л/с).
- gpM** (gallons per thousand cubic feet) - число галлонов на тыс.куб.футов (гал/тыс.куб.фут.= 1,337 л/м³).
- GPS** (gallons per second) - число галлонов в *секунду*.
- gr API** (gravity, °API) - *вес*, в *градусах* Американского нефтяного института.
- LB** (light barrel) - американский *баррель* (1 баррель=0,159 м³).
- MCF** (thousand cubic feet) - число тысяч кубических футов (1 тыс.куб.фут.= 28,32 м³).
- pibd** (pound per inch of bit diameter) - число фунтов на *дюйм* диаметра долота (1 фунт/дюйм=0,12 кг/см).
- sk** (sacks) - число мешков (1 мешок=1 куб.фут=42,64 кг (для цемента)).

Библиографический список

1. **Кедринский В.В. Англо-русский словарь по химии и переработке нефти.** - Изд. 2-е, перераб. и доп., М.: Русский язык, 1975, 769 с.
2. Английские сокращения по нефтепромысловому делу. Составитель *Д.Е.Столяров*, под ред. *Ю.Я.Эстрина*. М.: Всесоюзный центр переводов научно-технической литературы и документации. 1979 г.

РУССКИЕ МЕРЫ (неметрические)

Величина	Мера Единица измерения	Соотношения русских мер	Соотношения с системой СИ	
Длина	Миля (18-19 вв.)	7 вёрст	7467,6 м	
	Верста (11-13 вв.)	750 сажень	1140 м	
	Поприще (11-13 вв.)	750 сажень	1140 м	
	Верста (16-17 вв.)	500 сажень	1080 м	
	Поприще (16-17 вв.)	500 сажень	1000 м	
	Верста (16-17 вв.)	1000 сажень	2160 м	
	Верста (18-19 вв.)	500 сажень	1066,8 м	
	Сажень (11-13 вв.) простая	3 локтя	1,52 м	
	Сажень косая (14 в.)		2,48 м	
	Сажень без чети		1,97 м	
	Сажень маховая (14 в.)	2,5 аршина	1,8 м	
	Сажень казённая (16 в.)	3 аршина	2,16 м	
	Сажень (18-нач. 20 в.)	3 аршина, 7 футов	2,1336 м	
	Аршин (16-17 вв.)	4 четверти, 27'	0,7200 м	
	Аршин (18-19 вв.)	4 четверти, 28'	0,7112 м	
	Локоть (11-13 вв.)		около 0,51 м	
	Локоть (14-15 вв.)		точно 0,51 м	
	Локоть (16-17 вв.)		0,48 м	
	Фут русский	12 дюймов	0,30480 м	
	Пядь мерная (16 в.)	$\frac{1}{4}$ аршина	0,18 м	
	Четверть (четы)	4 вершка	0,1778 м	
	Сотка (18-нач. 20 в.)	0,01 сажень	0,021336 м	
	Вершок (16-17 вв.)	"Верх перста"	45,0 мм	
	Вершок (18-нач. 20 в.)	$\frac{1}{16}$ аршина	44,45 мм	
	Дюйм, цоль, палец, 18 в	10 линий	25,4 мм	
	Линия (до 18 в.)	$\frac{1}{100}$ вершка	0,45 мм	
	Линия (18-нач. 20 в.)	0,1', 10 точек	2,54 мм	
	Точка (18-нач. 20 в.)		0,254 мм	
	Площадь	Выть (Новг. гос-во)	4-32 десятины*	46656-373248
		Выть (16-17 вв.)	12-16 четвертей	$(6.7-9.28) \cdot 10^4$
Выть (19 в.)		19 десятин	221616 м ²	
Обжа (Новг. 15-17 вв.)		ср. знач. 15 дес.		
Квадратная верста			$1,13806 \cdot 10^6$ м ²	

Величина	Мера Единица измерения	Соотношения русских мер	Соотношения с системой СИ	
Объемы сыпучих тел	Квадратная миля	(1/10 версты) ²	55,76494 · 10 ⁶ м ²	
	Десятина круглая, 50×50 саж. (14-16 вв.)	сажень казённая	11664 м ²	
	Десятина (17 в.)	80×30 сажений	11197,0 м ²	
	Десятина казённая (18-нач. 20 в.)	80×30 сажений	10925,4 м ²	
	Десятина косая (18-нач. 20 в.)	80×40 сажений	14567,2 м ²	
	Четверик (15-17 вв.)	1/8 четверти	150 кв. сажень	
	Квадратная сажень (16 в.)		4,6656 м ²	
	Квадратная сажень (18-нач. 20 в.)		4,55225 м ²	
	Квадратный аршин		0,505805 м ²	
	Квадратный фут		0,092903 м ²	
	Квадратная сотка		0,455225 · 10 ⁻³ м ²	
	Квадратный вершок		0,19758 · 10 ⁻² м ²	
	Квадратный дюйм		0,64516 · 10 ⁻³ м ²	
	Квадратная линия		0,64516 · 10 ⁻⁵ м ²	
	Ласт (хлебная мера)		3358 м ³	
	Объем алкоголь ных напитков и воды	Кадь (оков) (11-16 вв.)	4 четверти	0,83971 м ³
		Половник	2 четверти	0,41983 м ³
Четверть (для сып. тел)		8 четвериков	209,928 дм ³	
Мешок		4 четверика	98,398 дм ³	
Четверик, мера		2 ведра, 8 гарнцев	24,5995 дм ³	
Ведро			12,2995 дм ³	
Гарнец			3,28 дм ³	
Бочка мерная, сороковая		40 вёдер	0,491415 м ³	
Бочка мерная, сороковая		40 вёдер	0,49198 м ³	
Бочка винная (19 в.)		12 5/8 ведра	0,155103 м ³	
Бочка пивная (19 в.)		10 вёдер	0,122854 м ³	
Анкерка (18-19 вв.)		3 ведра	0,0368561 м ³	
Ведро (11-12 вв.)		24 фунта воды	9,8283 дм ³	
Ведро (пер. пол. 17 в.)		12 кружек	12,3 дм ³	
Ведро казённое (сер. 17 в. - 19 в.)		10 кружек	0,0122998 м ³	
Ведро торговое (сер. 17 в. - нач. 20 вв.)		8 кружек, 200 чарок	0,0082 м ³	

Величина	Единица измерения	Соотношения русск. ед. изм.	Соотношения с системой СИ
	Ведро казённое (19 в.)	4 четверти,	12,2854 дм ³
	30 фунтов дист. воды	10 кружек	
	Ведро (19-нач. 20 в.)	10 кружек	12,29975 дм ³
	Четверть (ведра)		3,07135 дм ³
	(19 в.)		
	Кружка (пер. пол. 17 в.)	1/12 ведра,	1,025 дм ³
		25 чарок	
	Кружка	1/8 ведра,	1,025 дм ³
	(сер. 17 в.-нач. 20 в.)	25 чарок	
	Кружка (19-нач. 20 в.)	4 сороковки,	1,229975 дм ³
		10 чарок,	
		20 шкаликов	
	Кружка осьмериичной меры	1/8 ведра	1,53568 дм ³
	Кружка десятириичной меры	1/10 ведра	1,22854 дм ³
	Штоф осьмериковый	1/8 ведра, 2 бут.	1,53568 дм ³
		16 чарок	
	Штоф десятирииковый	12 чарок	1,22854 дм ³
	Мерная бутылка		0,767838 дм ³
	Винная бутылка	1/16 ведра	0,768734 дм ³
	(19-нач. 20 в.)		
	Водочная бутылка	1/20 ведра	0,614988 дм ³
	(19-нач. 20 в.)		
	Сороковка	1/40 ведра	0,307494 дм ³
	(19-нач. 20 в.)		
	Стопа (мера вина)		~0,6 л
	Чарка (пер. пол. 17 в.)	1/25 кружки	0,041 дм ³
	Чарка (19-нач. 20 в.)	1/10 кружки	122,9975 мл
	Чарка осьмериковая		0,0959797 дм ³
	(19 в.)		
	Чарка десятирииковая		0,102378 дм ³
	(19 в.)		
	Чарка мерная (19 в.)	1/16 кружки	0,0767838 дм ³
	Чарка		41,0 мл
	(сер. 17-нач. 20 в.)		
	Шкалик (19-нач. 20 в.)	Косушка	61,49875 мл

Величина	Единица измерения	Соотношения русск. ед. изм.	Соотношения с системой СИ
Масса, вес, сила**	Ласт (14 в.)	90-120 пудов	1474-1966 кг
	Ласт (15-17 вв.)	72 пуда	1179,4 кг, 11574 Н
	Берковец (11-19 вв.)	10 пудов = 400 гривен	163,805 кг, 1606,927 Н
	Контарь (15-17 вв.)	2,5 пуда	40,95 кг
	Контарь (18 в.)	100 фунтов	40,95124 кг
	Пуд	40 фунтов	16,3805 кг, 160,693 Н
	Ансырь (16 в.)	128 золотников	546 г
	Ансырь (17 в.)	96 золотников	409,51 г
	Гривенка большая (15 в.)	96 золотников	0,409512 кг
	Гривна серебра (12 в.)	48 золотников	0,204736 кг
	Гривенка малая (15 в.)	48 золотников	0,204756 кг
	Фунт (18-нач. 20 в.)	32 лота, 16 унций торг., 96 золотников	0,40951241 кг, 4,01732 Н
	Фунт аптекарский	12 унций	0,35832336 кг
	Унция аптекарская	$\frac{1}{12}$ фунта апт.	29,86028 г
	Унция торговая	$\frac{1}{16}$ фунта торг.	25,59453 г
	Лот (18-нач. 20 в.)	3 золотника, 288 долей	12,797253 г, 0,125542 Н
	Золотник	96 долей	4,26575 г, 0,0418471 Н
	Драхма аптекарская	3 скрупула, $\frac{1}{8}$ унции	3,7325 г
	Почка (до 18 в.)	$\frac{1}{25}$ золотника	0,17063 г
	Пирог (до 18 в.)	$\frac{1}{100}$ золотника	0,0426575 г
	Скрупул	20 гран	1,2441 г
	Гран аптекарский		62,0209 мг
	Доля	$\frac{1}{96}$ золотника, $\frac{1}{288}$ лота	44,4349 мг, 0,000435907 Н

*Примечание. В зависимости от плодородия земли.
























**Примечание. В России вплоть до начала 20 в. в быту и торговле массу, силу и вес практически не различали.

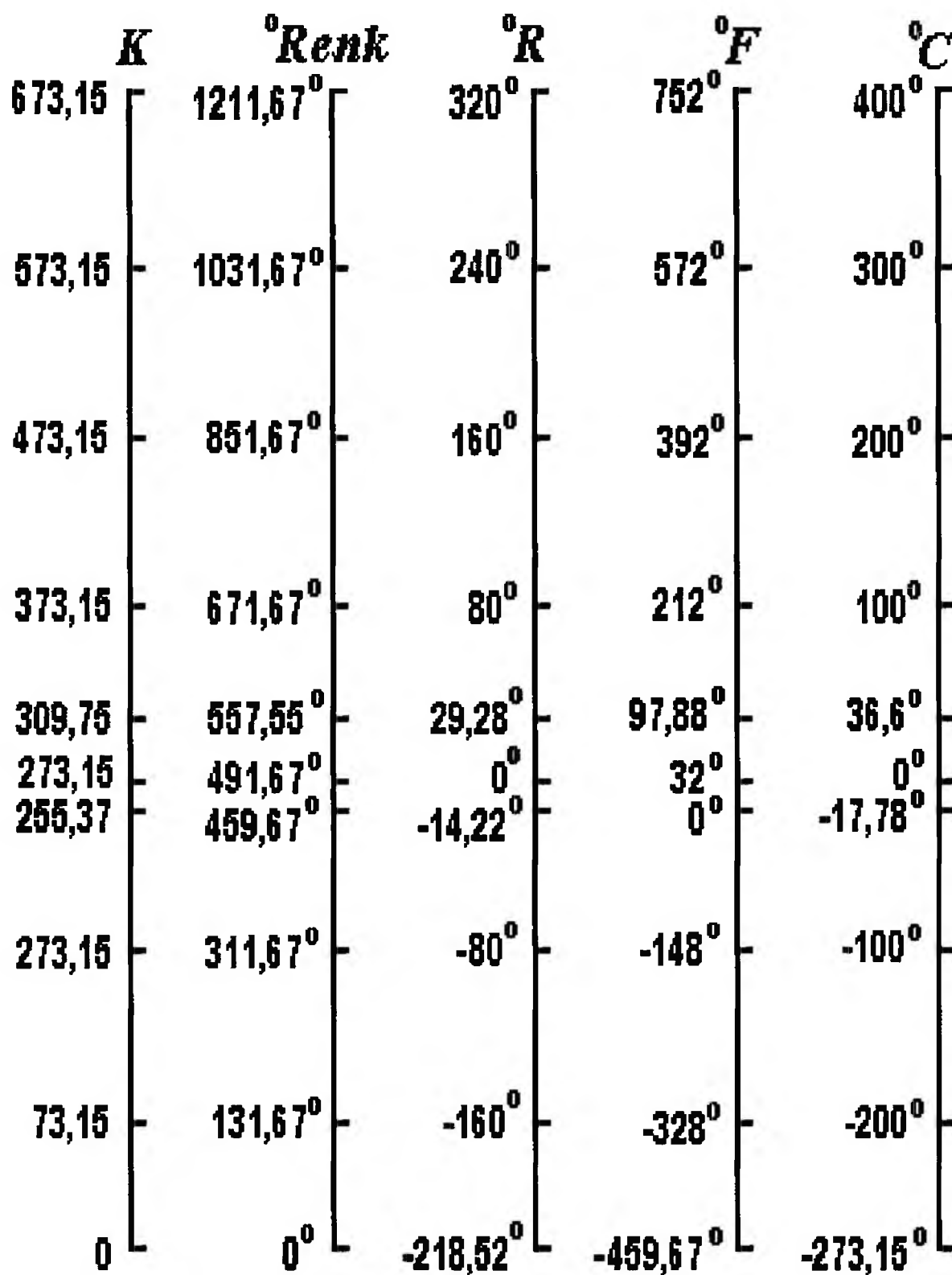
ГРЕЧЕСКИЙ АЛФАВИТ

Печатные буквы	Рукописные буквы	Транскрипция	Печатные буквы	Рукописные буквы	Транскрипция
Α α	Α α	áльфа	Ν ν	Ν ν	ни (ню)
Β β	Β β	бéта	Ξ ξ	Ξ ξ	кси
Γ γ	Γ γ	га́мма	Ο ο	Ο ο	óмикрон
Δ δ	Δ δ	дéльта	Π π	Π π	пи
Ε ε	Ε ε	эпсилон	Ρ ρ	Ρ ρ	ро
Ζ ζ	Ζ ζ	дзéта	Σ σ ς	Σ σ ς	сигма
Η η	Η η	эта	Τ τ	Τ τ	та́у
Θ θ θ	Θ θ θ	тэ́та	Υ υ	Υ υ	эпсилон
Ι ι	Ι ι	йóта	Φ φ	Φ φ	фи
Κ κ	Κ κ	ка́ппа	Χ χ	Χ χ	хи
Λ λ	Λ λ	ла́μβда	Ψ ψ	Ψ ψ	пси
Μ μ	Μ μ	ми (мю)	Ω ω	Ω ω	омéга

ЛАТИНСКИЙ АЛФАВИТ

Печатные буквы	Рукописные буквы	Транскрипция	Печатные буквы	Рукописные буквы	Транскрипция
A a	<i>A a</i>	а	N n	<i>N n</i>	эн
B b	<i>B b</i>	бэ	O o	<i>O o</i>	о
C c	<i>C c</i>	цэ	P p	<i>P p</i>	пэ
D d	<i>D d</i>	дэ	Q q	<i>Q q</i>	ку
E e	<i>E e</i>	э	R r	<i>R r</i>	эр
F f	<i>F f</i>	эф	S s	<i>S s</i>	эс
G g	<i>G g</i>	гэ (жэ)	T t	<i>T t</i>	тэ
H h	<i>H h</i>	ха (аш)	U u	<i>U u</i>	у
I i	<i>I i</i>	и	V v	<i>V v</i>	вэ
J j	<i>J j</i>	йот (жи)	W w	<i>W w</i>	дубль-вэ
K k	<i>K k</i>	ка	X x	<i>X x</i>	икс
L l	<i>L l</i>	эль	Y y	<i>Y y</i>	игрек
M m	<i>M m</i>	эм	Z z	<i>Z z</i>	зэт

Латинский шрифт		Немецкий (готический) шрифт		Название букв	
Печатные буквы	Рукописные буквы	Печатные буквы	Рукописные буквы	Международная транскрипция	Транскрипция русскими буквами
A a		A a		[ˈa:]	а
B b		B b		[be:]	бэ
C c		C c		[tse:]	цэ
D d		D d		[de:]	дэ
E e		E e		[ˈe:]	э
F f		F f		[ˈef]	эф
G g		G g		[ge:]	гэ
H h		H h		[ha:]	ха
I i		I i		[ˈi:]	и
J j		J j		[jɔt]	йот
K k		K k		[ka:]	ка
L l		L l		[ˈel]	эл
M m		M m		[ˈem]	эм
N n		N n		[ˈen]	эн
O o		O o		[ˈo:]	о
P p		P p		[pe:]	пэ
Q q		Q q		[ku:]	ку
R r		R r		[ˈer]	эр
S s		S s		[ˈes]	эс
T t		T t		[te:]	тэ
U u		U u		[ˈu:]	у
V v		V v		[fao]	фау
W w		W w		[ve:]	вэ
X x		X x		[ˈiks]	икс
Y y		Y y		[ˈypsilon]	ИПСИЛОН
Z z		Z z		[tset]	ЦЭТ



Температурные шкалы: K – абсолютная термодинамическая Кельвина; $^{\circ}Renk$ – абсолютная шкала Ренкина; $^{\circ}R$ – шкала Реомюра; $^{\circ}F$ – шкала Фаренгейта; $^{\circ}C$ – шкала Цельсия.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Биологический энциклопедический словарь**/ Гл.ред. *М.С.Гиляров*. Ред.коллегия *А.В.Симолин, А.В.Яблоков, А.А.Баев* и др.- М.: Большая российская энциклопедия, 1995.
2. *Брандт З.* Статистические методы анализа наблюдений. Пер. с англ. *Г.А.Погребинского*, под ред. *В.Ф.Писаренко*. М.: Мир, 1975, 312 с.
3. *Бурдун Г.Д.* Единицы физических величин.- 4 изд., доп., М.: 1967, 216 с.
4. *Бурдун Г.Д.* Справочник по Международной системе единиц. Изд. 2-е, доп. М.: Издательство стандартов, 1977, 232 с.
5. *Гордов А.Н.* Температурные шкалы. Изд-во стандартов. М.: 1966, 48 с.
6. *Грег С., Синг К.* Адсорбция, удельная поверхность, пористость: Пер. с англ. 2-е изд.- М.: Мир, 1984, 306 с.
7. *Грудинкин А.* Человек прозрачный. Ж. "Знание-Сила" 2007 г., №2, с.42-46.
8. *Гумилёв Л.Н.* Этногенез и биосфера Земли. 3-е изд., стереотипное. Л.: Гидрометеоиздат, 1990, 528 с.
9. *Даниэльс Ф., Олберти Р.* Физическая химия. Пер. с англ.- М.: Мир, 1978, 648 с.
10. *Деньгуб В.М., Смирнов В.Г.* Единицы величин: Словарь-справочник.- М.: Издательство стандартов, 1990, 240 с.
11. *Зайдель А.Н.* Погрешности измерений физических величин. Л.: Наука, 1985.
12. *Камке Д., Кремер К.* Физические основы единиц измерений. - Пер. с нем. - М.: Мир, 1980, 208 с.
13. *Коган В.Б.* Теоретические основы типовых процессов химической технологии.- Л.: Химия, 1977, 592 с.
14. Краткий справочник физико-химических величин. Изд. 7-е, испр. Под ред. *К.П.Мищенко* и *А.А.Равделя*. Л.: Химия, 1974, 200 с.
15. **Математическая энциклопедия** / Гл.ред. *И.М.Виноградов*. Ред. кол. *С.И.Адян, П.С.Александров, Н.С.Бахвалов, В.И.Битюцков* и др.- М.: Сов. энциклопедия, 1977.
16. **Математический энциклопедический словарь** / Гл.ред. *Ю.В.Прохоров*. Ред. кол. *С.И.Адян, Н.С.Бахвалов, В.И.Битюцков* и др.- М.: Сов. энциклопедия, 1988.
17. О человеческом времени. Ж. "Знание-Сила" 2001 г., №1, с.27-32.
18. *Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А.* Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии: Учебное пособие для вузов/Под ред. чл.-корр. АН СССР *П.Г. Романкова*.- 9-е изд., перераб. и доп.- Л.: Химия, 1981, 560 с., с илл.
19. **Политехнический словарь** / Гл. ред. акад. *А.Ю.Ишлинский*.-П 50 2-е изд.- М.: Советская энциклопедия, 1980, 656 с., с илл.
20. *Пронштейн А.П., Кияшко В.Я.* Хронология: Учеб.пособие.- М.: Высш. школа, 1981, 191 с.
21. *Рид Р., Праусниц Дж., Шервуд Т.* Свойства газов и жидкостей: Справочной пособие / Пер. с англ. под ред. *Б.И. Соколова*.- 3-е изд., перераб. и доп.- Л.: Химия, 1982, 592 с., с илл.- Нью-Йорк, 1977.
22. *Румер Ю.Б., Рывкин М.Ш.* Термодинамика. Терминология. М.: 1977.
23. *Слеттери Дж.С.* Теория переноса импульса, энергии и массы в сплошных средах: Пер. с англ. *Колпашикова В.Л. и Кортневой Т.С.* - М.: Энергия, 1978, 448 с., с илл.
24. **Словарь физиологических терминов**/ Отв. редактор *О.Г.Газенко*. М.: Наука, 1987, 447 с.
25. Справочник химика, том V. - Л.: Химия, 1968, 976 с.

26. *Стенли Г.* Фазовые переходы и критические явления. Пер. с англ., М.: 1973.
27. *Тейлор Дж.* Введение в теорию ошибок. М.: Мир, 1985.
28. **Физический энциклопедический словарь** / Гл.ред. *А.М.Прохоров*. Ред. кол. *Д.М.Алексеев, А.М.Бонч-Бруевич, А.С.Боровик-Романов* и др.- М.: Сов. энциклопедия, 1984.
29. **Химический энциклопедический словарь** / Гл. ред. *И.Л.Кнунянц*.- М.: Сов. энциклопедия, 1983, 792 с.
30. *Хренов Л.С., Голуб И.Я.* Время и календарь. - М.: Наука. Гл.ред.физ.- мат. лит., 1989, 128 с.
31. *Чертов А.Г.* Международная система единиц измерений. - Изд. 2-е, перераб. и доп.- М.: Высшая школа, 1967, 288 с.
32. *Шервуд Т., Пигфорд Р., Уилки Ч.* Массопередача. Пер. с англ.- М.: Химия, 1982,- 696 с.

Лексикографические источники

33. *Александрова З.Е.* **Словарь синонимов русского языка**. Ок. 9000 синонимических рядов. Под ред. Л.А. Чешко. Изд. 3-е, стереотип. М.: Сов. энциклопедия, 1971.
34. **Англо-русский словарь** / *В.К.Мюллер*.- Изд. 16-е, стереотипное,- М.: Советская энциклопедия, 1971, 912 с.
35. **Англо-русский политехнический словарь**. 80000 терминов. Под ред. *А.Е.Чернухина*. Изд. 3-е, М., Русский язык, 1976, 648 с.
36. *Андреева Н.Н., Арапова Н.С.* и др. **Словарь иностранных слов: актуальная лексика, толкования, этимология**. - М.: Цитадель, 1997, 320 с.
37. **БОЛЬШАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ**. Словарь общедоступных сведений по всем отраслям знания. Под редакцией *С.Н.Южакова*. Третье издание со стереотипа. Санкт-Петербург. Книгоиздательское Т-во "Просвещение". 1903 г.
38. **Большой англо-русский словарь** / В двух томах. Под общ. руковод. *И.Р.Гальперина*. М.: Советская энциклопедия, 1972.
39. *Брокгауз Ф.А., Ефрон И.А.* **Энциклопедический словарь**. Современная версия.- М.: Изд-во Эксмо. 2003, 672 с.
40. **Греческо-русский словарь** / *А.Д.Вейсман*.- Изд. 5-е.- С.-Петербург, 1899, 1370 с.
41. *Даль Владимир* **Толковый словарь живого великорусского языка**. Воспроизведение второго издания 1880-1882 гг. М.: Русский язык, 1978.
42. *Даль Владимир* **Толковый словарь живого великорусского языка**. Репринтное воспроизведение издания 1903-1909 гг., осуществлённого под редакцией профессора *И.А. Бодуэна де Куртенэ*. М.: "ТЕРРА", 2000. В 4 т.
43. *Кедринский В.В.* **Англо-русский словарь по химии и переработке нефти**. - Изд. 2-е, перераб. и доп., М.: Русский язык, 1975, 769 с.
44. *Кротов В.* **Словарь парадоксальных определений**. - М.: КРОН-ПРЕСС, 1995, 480 с.
45. **Латинско-русский словарь** / *И.Х.Дворецкий*.- Изд. 2-е, перераб. и доп.- М.: Русский язык, 1976, 1096 с.
46. **Логический словарь** / *Н.И.Кондаков*.- М.: Наука, 1971, 656 с.
47. **Немецко-русский словарь**. 80000 слов. Под ред. *А.А.Лепинга* и *Н.П.Страховой*. Изд. 7-е стереотипное. М.: Русский язык, 1976.

48. **Ожегов С.И. Словарь русского языка:** Ок. 57000 слов / Под ред. чл.-корр. АН СССР Н.Ю. Шведовой.- 19-е изд., испр.- М.: Русский язык, 1987.
49. **Орфографический словарь русского языка** / Под ред. С.Г.Бархударова, С.И.Ожегова и А.В.Шапиро. Около 104000 слов. Изд. 9-е. М.: Сов. энциклопедия, 1969.
50. **Словарь иностранных слов и выражений** / Авт.-сост. Н.В.Трус, Т.Г.Шубина. - Мн.: Современ. литератор, 1999, 576 с.- Энциклопедический справочник.
51. **Современный словарь иностранных слов.**- СПб.: "Дуэт", 1994, 752 с.
52. **Терра-Лексикон:** Иллюстрированный энциклопедический словарь. - М.: Терра, 1998, 672 с., с илл.
53. **Толковый словарь русского языка с включением сведений о происхождении слов/РАН.** Институт русского языка им. В.В.Виноградова. Отв. ред. Н.Ю.Шведова. - М.: Издательский центр "Азбуковник", 2007, 1175 с.
54. **Трудности словоупотребления и варианты норм русского литературного языка** / Словарь-справочник. Ред. К.С.Горбачевич.- Л.: Наука, ленинградское отделение, 1971, 520 с.
55. **Фасмер М. Этимологический словарь русского языка/** Пер. с нем. и доп. О.Н.Трубачёва. Под ред. Б.А.Ларина. Изд. 2-е, стер.- М.: Прогресс, 1986. В 4 т.
56. **Философский энциклопедический словарь** / Гл. редакция: Л.Ф.Ильичёв, П.Н.Федосеев, С.М.Ковалёв, В.Г.Панов - М.: Сов. энциклопедия, 1983, 840 с.
57. **Французско-русский словарь:** 51000 слов. / К.А.Ганшина. - 8-е изд., стереотип.- М.: Русский язык, 1979, 912 с.
58. **Хориков И.П., Малев М.Г. Новогреческо-русский словарь** / Под ред. П.Пердикиса и Т.Папандопулоса.- М.: Культура и традиции, 1993, ок. 67000 сл.
59. **Черных П.Я. Историко-этимологический словарь современного русского языка:** в 2 т./П.Я.Черных.- 8-е изд., стереотип.- М.: Рус. яз.- Медиа, 2007.
60. **Ягодинский В.Н. Ритм, ритм, ритм! Этюды хронобиологии.** - М.: Знание, 1985, 192 с., с илл.

Дополнительная литература

61. **Адамсон А. Физическая химия поверхностей.**- Пер. с англ. М.: Мир, 1979, 568 с.
62. **Басниев К.С., Дмитриев Н.М., Розенберг Г.Д. Нефтегазовая гидромеханика:** Учебное пособие для вузов. - М.-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2005, 544 с., с илл.
63. **Берд Р., Стьюарт В., Лайтфут Е. Явления переноса.** Пер. с англ. М., Химия, 1974, 688 с., с илл.
64. **Гохштейн А.Я. Поверхностное натяжение твёрдых тел и адсорбция.** - М.: Мир, 1976.
65. **Грег С., Синг К. Межфазовая граница газ-твёрдое тело:** Пер. с англ. - М., Мир, 1970.
66. **Каганов М.И., Френкель В.Я. Вехи истории физики твёрдого тела.** - М.: 1981.
67. **Киттель Ч. Введение в физику твёрдого тела.** Пер. с англ. - М.: 1978.
68. **Протодьяконов И.О., Марцулевич Н.А., Марков А.В. Явления переноса в процессах химической технологии.** Л.:Химия, 1981, 264 с., илл.
69. **Русская философия:** Словарь / Под общей ред. М.А.Маслина.- М.: Республика, 1995, 655 с.
70. **Стенли Г. Фазовые переходы и критические явления.** Пер. с англ., М.: 1973.

СОДЕРЖАНИЕ

Условные обозначения и единицы измерения.....	4
---	---

А

Абсолютная система единиц.....	7
Абсолютное время см. <i>Время (измерение времени)</i>	
"АБСОЛЮТНЫЙ" (В. И. Даль).....	7
Абсолютный.....	7
Абстракция.....	8
Авогадро постоянная.....	8
Агрегатные состояния вещества.....	8
Актуальная бесконечность.....	10
Английская термическая (паровая) единица.....	10
Ангстрем.....	10
"АНКЕРОК" (В. И. Даль).....	10
"Ансырь" (В. И. Даль).....	10
Ансырь (русский фунт).....	10
Анти.....	10
Ар.....	11
"Аршин" (В. И. Даль).....	11
Аршин.....	11
Атмосфера.....	11
Атомная масса относительная.....	12
Атомная секунда см. <i>Секунда</i>	
Атомное время см. <i>Время (измерение времени)</i>	
Атомный вес.....	12
Атто.....	12

Б

Бар.....	12
Баррель.....	12
"БЕЗКОНЕЧНЫЙ" (В. И. Даль).....	12
Безмен.....	13
Безразмерная физическая величина.....	13
"БЕРКОВЕЦ" (В. И. Даль).....	13
Бесконечность (мат.).....	13
"БОЧКА" (В. И. Даль).....	15
Бочка (мерник).....	15
Британская система единиц.....	15
Британская тепловая единица.....	15
"БУТЫЛКА" (В. И. Даль).....	15

В

Ватт.....	16
-----------	----

Ватт на метр в квадрате-кельвин.....	16
Ватт на метр-кельвин.....	17
"ВЕДРО" (В. И. Даль).....	17
Ведро.....	17
Век.....	17
Вектор.....	17
Величина физическая.....	18
Вес тела, сила тяжести.....	19
"Верста" (В. И. Даль).....	19
Верста.....	19
Вершок "...погонная мера" (В. И. Даль).....	19
Вершок.....	19
Вечность.....	20
Вещество.....	20
Внутренняя энергия.....	21
Восьмерик см. <i>Осьмерик</i>	
Воспроизводимость в теории и практике эксперимента.....	21
Время (измерение времени).....	22
Время (форма бытия материи).....	24
Время человеческое.....	26
"Выть" (В. И. Даль).....	29
Вязкости коэффициент динамический.....	29
Вязкости коэффициент кинематический.....	30

Г

Газ.....	30
Газовая постоянная.....	31
Гамма.....	31
"ГАРНЕЦ" (В. И. Даль).....	31
Гектар.....	32
Гекто.....	32
Гельмгольца энергия.....	32
Гетеро.....	32
Гиббса энергия.....	32
Гига.....	33
Гипер.....	33
Гипо.....	33
Гипотеза.....	33
ГКМВ.....	35
Глобальный.....	35
Гносеология.....	35
Год.....	35
Гомо.....	36
Градация.....	36

Градиент.....	37
Градус.....	37
Грамм.....	37
"ГРАН" (В. И. Даль).....	37
Гривенка см. Гривна	
"ГРИВНА" (В. И. Даль).....	38
Гривна.....	38

Д

Давление.....	38
Данные.....	39
Дарси.....	39
Дека.....	39
Декретное время см. <i>Время (измерение времени)</i>	
Десть.....	39
"...Десятерик" (В. И. Даль).....	39
"...Десятина" (В. И. Даль).....	39
Десятина.....	40
Деци.....	40
Джоуль.....	40
Джоуль на кельвин.....	41
Джоуль на килограмм.....	41
Джоуль на килограмм-кельвин.....	41
Джоуль на метр в квадрате.....	41
Джоуль на метр в кубе-секунда.....	41
Джоуль на моль.....	41
Джоуль на моль-кельвин.....	41
Диаграмма.....	42
Диаметр эквивалентный.....	42
Дина.....	42
Динамика.....	42
Динамическая система единиц.....	43
Динамичность.....	43
Дис.....	43
Дискретность.....	43
Диффузии коэффициент.....	43
Длина.....	44
Дольные единицы.....	44
"ДОЛЯ" (В. И. Даль).....	44
Доля массовая см. <i>Массовая доля</i>	
Доля мольная см. <i>Мольная доля</i>	
Доля объёмная см. <i>Объёмная доля</i>	
Дополнительная единица.....	44
"ДРАХМА" (В. И. Даль).....	44

Драхма.....	44
"Дюйм" (В. И. Даль).....	45
Дюйм.....	45
Дюйм водяного столба.....	45
Дюйм ртутного столба.....	45

Е

"ЕДИНИЦА" (В. И. Даль).....	46
Единица физической величины.....	46
Естественная система единиц см. Система единиц естественная	

Ж

Жидкость.....	46
---------------	----

З

"ЗАКОНЪ" (В. И. Даль).....	47
Закон.....	47
Закономерность.....	48
Звёздное время см. <i>Время (измерение времени)</i>	
Значение - "Значокъ" (В. И. Даль).....	49
Значение - "...Значенье" (В. И. Даль).....	49
"...ЗОЛОТНИК" (В. И. Даль).....	49
Золотник.....	49

И

"...Идеал" (В. И. Даль).....	49
Идеальное.....	50
"ИДЕЯ" (В. И. Даль).....	50
Измерение.....	50
Интервал.....	51
Интерполяция, интерполирование.....	51
Информация.....	52
Инфра.....	52
Истина.....	52
Истина (Аврелий Августин).....	53
Истинное значение.....	53
Истинное время см. <i>Время (измерение времени)</i>	53

К

"КАДЬ" (В. И. Даль).....	53
Кадь (оков).....	54
Калория.....	54
Кандела.....	54
Кантарь см. <i>Кентарь, КОНТАРЬ, Контарь</i>	54
Категория.....	54

"Качество" (В. И. Даль)	55
Качество	56
Квадрат	57
Квадратный метр	57
Квадратный метр на секунду	58
Кварта	58
Кельвин	58
Кельвин в минус первой степени	58
Кентарь	58
Кил.	58
Кило	58
Килограмм	59
Килограмм на кубический метр	59
Килограмм на моль	59
Килограмм-сила	59
Килограмм-сила метр в секунду	60
Килограмм-сила на квадратный сантиметр	60
Килограмм-сила на кубический метр	60
Килограмм-сила секунда в квадрате на метр	60
"Класс" (В. И. Даль)	60
Класс	60
Классификация	61
Классифицировать	61
Когерентность системы единиц	62
"Количество..." (Аристотель)	62
"Количество" (В. И. Даль)	62
Количество	62
Количество движения см. Импульс	
Компонент	63
"КОНЕЦ" (В. И. Даль)	63
Конечное	64
Константа	64
"КОНТАРЬ" (В. И. Даль)	65
Контарь	65
Концентрация	65
Концентрация массовая см. Массовая концентрация	
Концентрация молярная см. Молярная концентрация	
Концепция	65
Координаты	67
Коррекция	67
Косяк	67
Косушка, осьмушка	67
Коэффициент	67
Кратные единицы	68

Критерий.....	68
Критическая температура.....	68
Критическая точка.....	68
Критический.....	69
Критическое значение.....	69
"КРУЖКА" (В. И. Даль).....	69
Кружка.....	69
Куб.....	70
Кубический метр.....	70
Кубический метр в секунду.....	70
Кубический метр на килограмм см. УДЕЛЯТЬ, Удельный объём	
Кубический метр на моль.....	70
Куйбит см. Локоть	

Л

Ладонь (Hand).....	70
Ламбда (лямбда).....	70
"ЛАСТ" (В. И. Даль)	
Ласт.....	71
Летнее время см. Время (измерение времени)	
Либра.....	71
"ЛИНІЯ" (В. И. Даль).....	71
Линия.....	71
Литр.....	71
"ЛИТРА" (В. И. Даль).....	72
... Логия.....	72
"ЛОКОТЬ" (В. И. Даль).....	72
Локоть.....	72
"ЛОТ" (В. И. Даль).....	72
Лошадиная сила.....	72
Лямбда см. Ламбда	

М

Макро.....	73
Максимум.....	73
Масса.....	73
Массовая доля.....	74
Массовая концентрация.....	74
Масштаб.....	74
Материя.....	74
МБМВ (Международное бюро мер и весов).....	75
Мега.....	75
Международная практическая температурная шкала (МПТШ-68).....	75
Международная система единиц (СИ).....	76
"МЕРА" (В. И. Даль).....	76

Мера, мерить.....	76
Мера.....	77
Мера общая двух или нескольких однородных величин.....	77
Местное время см. <i>Время (измерение времени)</i>	
Месяц.....	77
Мета.....	78
Метод.....	79
"МЕТРЪ" (В. И. Даль).....	79
Метр.....	79
Метр в квадрате.....	80
Метр в квадрате на секунду.....	80
Метр в кубе.....	81
Метр в кубе секунда на килограмм.....	81
Метр в секунду.....	81
Метр на секунду в квадрате.....	81
Метрическая система мер.....	81
Мешок.....	83
"...Миг" (В. И. Даль).....	83
Микро.....	83
Микромикро.....	83
Микрон.....	83
Милли.....	83
Миллиметр см. <i>Метр, Приложение 2</i>	
Миллиметр водяного столба.....	84
Миллиметр ртутного столба.....	84
Миллимикро см. <i>Нано</i>	
Миллимикрон.....	84
"Миля" (В. И. Даль).....	84
Миля.....	84
Минимум.....	85
Минута.....	85
Мириа.....	86
Миллионная доля.....	86
МКГССсистема единиц (MkGS система).....	86
МКМВ (Международный комитет мер и весов).....	86
МКСА система единиц (MKSA система).....	86
МКСК система единиц (MKSK система).....	87
МКС система единиц (MKS система).....	87
Молекулярная масса относительная.....	87
Молекулярный вес.....	87
Моль.....	87
Моль в секунду на кубический метр.....	88
Моль на килограмм.....	88
Мольная доля.....	88

Моляльность.....	89
Молярная концентрация.....	89
Молярная масса.....	89
"МОМЕНТ" (В. И. Даль).....	89
Момент.....	89
Момент силы см. <i>Ньютон-метр</i>	
Моно.....	90
Мощность.....	90
МТС система единиц (MTS система).....	90

Н

Нано.....	90
Напряжение.....	91
"Натура" (В. И. Даль).....	91
"НАУКА" (В. И. Даль).....	91
Наука.....	91
Неделя.....	92
Непрерывности свойство.....	92
Несоизмеримые величины см. <i>Соизмеримые и несоизмеримые величины</i>	
"НОРМА" (В. И. Даль).....	92
Норма.....	92
Нормальное состояние в толковании Владимира Даля см. <i>НОРМА</i>	
Нормальные условия.....	92
Нормирование переменных.....	93
Ньютон.....	93
Ньютон-метр.....	93
Ньютон на кубический метр см. <i>УДЕЛЯТЬ, удельный вес</i>	
Ньютон на метр.....	93
Ньютон-секунда.....	93

О

Обжа.....	94
Обобщённые символы основных физических величин.....	94
"ОБОЗНАЧАТЬ" (В. И. Даль).....	94
Оборот в секунду.....	94
Объект.....	94
Объективность.....	94
Объективный.....	95
Объём.....	95
Объёмная доля.....	96
Ока - мера веса. См. <i>ЛИТРА</i>	
Оков (кадь).....	96
Округления правила.....	96
Олон.....	97

Определение (<i>научн.</i>)	97
"ОПРЕДЕЛЯТЬ"	98
Определяющее уравнение	98
Определяющий размер	98
"ОПЫТЫВАТЬ" (<i>В. И. Даль</i>)	99
Оригинал	99
Орто	99
Ортогональная система координат	99
Основная единица физической величины	99
Основная физическая величина	100
"Осьмерик, восьмерик" (<i>В. И. Даль</i>)	100
Осьмина	100
"...Осьминник" (<i>В. И. Даль</i>)	100
Осьмушка	100
Относительная физическая величина	100
Относительное время см. <i>Время (измерение времени)</i>	
Отношение	101
Ошибок теория	102

П

Палец см. <i>Дюйм</i>	
Пар	105
Пара	106
Параллельные опыты	106
Параметр	106
Параметр распределённый	107
Параметр сосредоточенный	107
Параметрическая величина	107
Паскаль	107
Паскаль-секунда	108
Паундадь	108
Паундадь-фут	108
Пета	108
Пико	108
Пирог	109
Плотность	109
Плотность - "ПЛОТНЫЙ" (<i>В. И. Даль</i>)	109
Плоскость	109
Площадь	110
Поверхностное натяжение	110
Поверхность	111
Погонный метр см. <i>Метр</i>	
Погрешности измерений (ошибки измерений)	111
Погрешность	111
Половинка	112

Половник.....	112
Понятие - "ПОНИМАТЬ" (В. И. Даль).....	112
Понятие.....	112
Поприще.....	114
Постав.....	114
Потенциальная бесконечность.....	114
Потенциальность.....	114
Почка.....	114
Поясное время см. <i>Время (измерение времени)</i>	
Правило.....	115
Приведение переменных.....	115
Принцип.....	116
"ПРИРОДА" (В. И. Даль).....	116
Приставки десятичные.....	116
"ПРОИЗВОДИТЬ" (В. И. Даль).....	117
Производная единица физической величины.....	117
Производная физическая величина.....	117
Промилле.....	118
Проницаемости коэффициент.....	118
Пространство (мат.).....	118
Пространство (фил.).....	119
Пространство и время (фил.).....	120
Процент.....	121
Процентмилле.....	121
Процесс.....	121
Пуаз.....	122
"ПУД" (В. И. Даль).....	122
Пуд.....	122
"ПЯДА" (В. И. Даль).....	122
Пядь.....	123

Р

"Работа" (В. И. Даль).....	123
Работа (мех.).....	123
Работать - "РАБ" (В. И. Даль).....	124
Радан.....	124
Радан в секунду.....	124
Размерная физическая величина.....	124
Размерностей анализ.....	124
Размерность физической величины.....	126
Радиус гидравлический.....	128
Размер определяющий см. <i>Определяющий размер</i>	
"РАЗУМЬ" (В. И. Даль).....	128
Репер.....	128

С

"Сажень" (В. И. Даль)	129
Сажень	129
Сантис	130
Сантиметр	130
"СБЫВАТЬ" (В. И. Даль)	130
Свободная энергия см. Гельмгольца энергия	
Свободная энтальпия см. Гиббса энергия	
"СВОЙ"... Свойство (В. И. Даль)	130
Свойство (С. И. Ожегов)	130
Свойство	130
СГС система единиц	131
Секунда	131
Секунда в минус первой степени	132
"СИЛА" (В. И. Даль)	132
Сила (физ.)	133
Сила инерции	133
Сила тяжести	133
Символы обобщённые основных физических величин	134
Система	134
Система британских мер	135
Система единиц естественная	135
Система единиц физических величин	135
Система русских мер	136
Систематический	136
Скаляр	136
Скалярное поле	137
Скорость	137
"СКОРЫЙ" (В. И. Даль)	137
"Скрупул" (В. И. Даль)	137
Скрупул	138
Соизмеримые и несоизмеримые величины	138
Солнечное время см. Время (измерение времени)	
"... Сороковица" (В. И. Даль)	138
Сороковка	138
Состояние	138
"СОСТОЯТЬ" (В. И. Даль)	139
"Состоять" (В. И. Даль)	139
Состоять	139
Сотка	139
"Соха" (В. И. Даль)	139
Сплошная среда	140
Среда	140
Стандарт	141

Стокс.....	141
"СТОПА" (В. И. Даль).....	141
Стопа.....	141
Структура.....	141
Суб.....	142
Субстанция.....	142
Субъект.....	142
Субъективность.....	142
Супер.....	142
Сутки.....	142
Сущность.....	143

Т

Твёрдое тело.....	144
Температура.....	144
Температура в минус первой степени.....	146
Температура кипения.....	146
Температура критическая см. <i>Критическая температура</i>	
Температурные шкалы.....	146
Температуропроводность.....	149
Теплоёмкость.....	149
Теплопроводности коэффициент.....	150
Теплопроводность.....	151
Теплота.....	151
Теплота агрегатного перехода.....	152
Тера.....	152
Термин технический, специальный.....	152
Термодинамические функции.....	153
Терция.....	153
Техническая атмосфера.....	153
Техническая единица массы.....	153
Тонна.....	154
"ТОННА" (В. И. Даль).....	154
"Точка (ткнуть)" (В. И. Даль).....	154
Точка.....	154
Тройная точка в термодинамике.....	155

У

Угловая секунда см. <i>Секунда</i>	
"УДЕЛЯТЬ" (В. И. Даль).....	155
Удельная теплоёмкость см. <i>Теплоёмкость</i>	
Удельный вес.....	156
Удельный объём, кубический метр на килограмм.....	156
Узел (knot).....	156
Ультра.....	157

Уникальный.....	157
"Унция" (В. И. Даль).....	157
Унция аптекарская.....	157
Ускорение.....	157
Условия нормальные см. <i>Нормальные условия</i>	

Ф

Фаза.....	157
Фазовый переход.....	158
Фемто.....	159
Физика.....	159
Фильтрации коэффициент.....	160
Флуктуации.....	160
Форма.....	160
Формализация.....	161
Формальный.....	161
"Фунт" (В. И. Даль).....	161
Фунт.....	161
"Фут" (В. И. Даль).....	161
Фут.....	162
Фут водяного столба.....	162

Ц

Центнер.....	162
Центр.....	162
Цифры значащие.....	162
Цоль см. <i>Дюйм</i>	

Ч

"Чара" (В. И. Даль).....	164
Час (среднесолнечный).....	164
"ЧАСТЬ" (В. И. Даль).....	164
Четверик, четверичок.....	164
Четверик.....	164
"...Четвертушка" (В. И. Даль).....	164
Четверть - "...Как мера длины, четверть" (В. И. Даль).....	164
Четверть.....	165
"...Четь" (В. И. Даль).....	165
Четь см. <i>Четверть</i>	
Числа значность.....	165
Число иррациональное.....	165

Ш

Швырок.....	166
-------------	-----

Шкала.....	166
Шкала Кельвина.....	166
Шкала физической величины.....	166
Шкала температуры абсолютная термодинамическая.....	166
Шкала температуры Ренкина.....	167
Шкала температуры Реомюра.....	167
Шкала температуры Фаренгейта.....	168
Шкала температуры Цельсия.....	168
"Шкалик, шкальчик" (В. И. Даль).....	168
Шкалик, косушка, осьмушка.....	168
"Штоф" (В. И. Даль).....	169
Штоф.....	169
"ШУМ" (В. И. Даль).....	169
Шум.....	169

Э

Эквидистантность.....	169
Экса.....	169
Эмпиризм.....	169
Энергия.....	170
Энергия внутренняя см. <i>Внутренняя энергия</i>	
Энергия свободная см. <i>Гельмгольца энергия</i>	
Энтальпия.....	170
Энтальпия свободная см. <i>Гиббса энергия</i>	
Энтропия.....	171
Эрг.....	172
Эталон.....	172
Эфемеридная секунда см. <i>Секунда</i>	
Эфемеридное время – см. <i>Время (измерение времени)</i>	

Я

"Явить, являть, являвать" (В. И. Даль).....	173
Явление.....	173

Приложения

Приложение 1.....	174
Английские сокращения по нефтепромысловому делу	
Приложение 2.....	175
Русские меры (неметрические)	
Приложение 3. Греческий алфавит.....	179
Приложение 4. Латинский алфавит.....	180
Приложение 5. Латинский готический шрифт.....	181
Приложение 6. Температурные шкалы.....	182
Библиографический список.....	183

ЦИВИНСКИЙ Дмитрий Николаевич

**Словарь-справочник
по системам единиц измерений**

Печатается в авторской редакции

Корректор Алендукова Н.А.

Формат 16×84 1/16. Бумага офсетная

Печать офсетная. Усл. п. л. 11,62.

Уч. -изд. л. 11,5.

Тираж 350. Рег. №226/13

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего профессионального образования
"Самарский государственный технический университет"
443100, г. Самара, ул. Мологвардейская, 244.
Главный корпус.

Отпечатано в типографии
Самарского государственного технического университета
443100, г. Самара, ул. Мологвардейская, 244,
корпус №8.