

ПРИЛОЖЕНИЕ

1. Фундаментальные физические постоянные

Гравитационная постоянная	$G = 6,672 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3/\text{кг} \cdot \text{с}^2$
Нормальное ускорение свободного падения	$g = 9,807 \text{ м/с}^2$
Постоянная Авогадро	$N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$
Атомная единица массы	1 а.е.м. = $1,660 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$ (соответствует энергии 931,4 МэВ)
Объем 1 моля идеального газа при нормальных условиях	$V_0 = 22,414 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{моль}$
Универсальная (молярная) газовая постоянная	$R = 8,314 \text{ Дж}/(\text{К} \cdot \text{моль})$
Постоянная Лошмидта	$L = 2,69 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$
Постоянная Больцмана	$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$
Нормальное атмосферное давление	$p_0 = 101,325 \text{ кПа}$
Скорость света в вакууме	$c = 2,998 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
Электрическая постоянная	$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$
Магнитная постоянная	$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Гн/м}$
Масса электрона	$m_e = 9,109 \cdot 10^{-31} \text{ кг} = 5,487 \cdot 10^{-4} \text{ а. е. м.}$
Масса протона	$m_p = 1,673 \cdot 10^{-27} \text{ кг} = 1,0073 \text{ а.е.м.}$
Масса нейтрона	$m_n = 1,675 \cdot 10^{-27} \text{ кг} = 1,0087 \text{ а.е.м.}$
Элементарный заряд	$e = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$

Удельный заряд электрона	$e/m = 1,76 \cdot 10^{11}$ Кл/кг
Постоянная Фарадея	$F = 9,65 \cdot 10^4$ Кл/моль
Постоянная Стефана – Больцмана	$\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8}$ Вт/(м ² ·К ⁴)
Постоянная Вина	$b = 2,9 \cdot 10^{-3}$ м·К
Постоянная Планка	$h = 6,626 \cdot 10^{-34}$ Дж·с, $\hbar = 1,055 \cdot 10^{-34}$ Дж·с
Постоянная Ридберга	$R = 1,1 \cdot 10^7$ м ⁻¹
Радиус первой боровской орбиты	$r = 5,29 \cdot 10^{-11}$ м

2. Международная система единиц (СИ)

Величина		Единица		
Наименование	Размерность	Наименование	Обозначение	
			Международное	Русское
<i>Основные единицы</i>				
Длина	L	метр	m	м
Масса	M	килограмм	kg	кг
Время	T	секунда	s	с
Сила электрического тока	I	ампер	A	А
Термодинамическая температура	θ	кельвин	K	К
Количество вещества	N	моль	mol	моль
Сила света	J	кандела	cd	кд
<i>Дополнительные единицы</i>				
Плоский угол		радиан	rad	рад
Телесный угол		стерадиан	sr	ср

3. Производные единицы СИ, имеющие специальные наименования

Величина		Единица			
Наименование	Размерность	Наименование	Обозначение		Выражение через основные и дополнительные единицы СИ
			Международное	Русское	
Частота	T^{-1}	герц	Hz	Гц	c^{-1}
Сила, вес	LMT^{-2}	ньютон	N	Н	$m \cdot kg \cdot c^{-2}$
Давление, механическое напряжение	$L^{-1}MT^{-2}$	паскаль	Pa	Па	$m^{-1} \cdot kg \cdot c^{-2}$
Энергия, работа, количество теплоты	L^2MT^{-2}	джоуль	J	Дж	$m^2 \cdot kg \cdot c^{-2}$
Мощность, поток энергии	L^2MT^{-3}	ватт	W	Вт	$m^2 \cdot kg \cdot c^{-3}$
Количество электричества (электрический заряд)	TI	кулон	C	Кл	$c \cdot A$
Электрическое напряжение, электрический потенциал, электродвижущая сила	$L^2MT^{-3}I^{-1}$	вольт	V	В	$m^2 \cdot kg \cdot c^{-3} \cdot A^{-1}$
Электрическая емкость	$L^{-2}M^{-1}T^4I^2$	фарад	F	Ф	$m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot c^4 \cdot A^2$
Электрическое сопротивление	$L^2MT^{-3}I^{-2}$	ом	Ω	Ом	$m^2 \cdot kg \cdot c^{-3} \cdot A^{-2}$
Электрическая проводимость	$L^{-2}M^{-1}T^3I^2$	сименс	S	См	$m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot c^3 \cdot A^2$

Поток магнитной индукции, магнитный поток	$L^2MT^{-2}I^{-1}$	вебер	Wb	Вб	$m^2 \cdot kg \cdot c^{-2} \cdot A^{-1}$
Плотность магнитного потока, магнитная индукция	$MT^{-2}I^{-1}$	тесла	T	Тл	$kg \cdot c^{-2} \cdot A^{-1}$
Индуктивность, взаимная индуктивность	$L^2MT^{-2}I^{-2}$	генри	H	Гн	$m^2 \cdot kg \cdot c^{-2} \cdot A^{-2}$
Световой поток	J	люмен	lm	лм	кд·ср
Освещенность	$L^{-2}J$	люкс	lx	лк	$m^{-2} \cdot кд \cdot ср$
Активность нуклида в радиоактивном источнике	T^{-1}	беккерель	Bq	Бк	c^{-1}
Поглощенная доза излучения, керма, показатель поглощенной дозы	L^2T^{-2}	грэй	Gy	Гр	$m^2 \cdot c^{-2}$

Примечание: Наименование всех единиц следует писать со строчной буквы, а обозначения единиц, наименования которых образованы по фамилиям ученых – с прописной.

4. Некоторые особенности применения стандарта «Метрология. Единицы физических величин»

Стандарт 1052–78 «Метрология. Единицы физических величин» утвержден в 1978 г. Стандарт устанавливает единицы физических величин, а также наименования, обозначения и правила применения этих единиц. Некоторые наиболее отличительные особенности этого стандарта:

1. Обязательность применения единиц Международной системы единиц (СИ; СИ)*, а также десятичных кратных и дольных единиц от них.

Стандарт не распространяется на единицы, применяемые в научных исследованиях и публикациях теоретического характера в области естествознания, а также на единицы величин, оцениваемых по условным шкалам (например, шкалам светочувствительных фотоматериалов).

2. Стандарт разрешает использовать наравне с единицами СИ без ограничения срока девять внесистемных единиц: тонну – для массы; минуту, час, сутки – для времени; угловые градус, минуту, секунду – для плоского угла; литр – для объема и вместимости; градус Цельсия – для температуры и разности температур.

В специальных областях разрешается использовать наряду с единицами СИ без ограничения срока десять внесистемных единиц: астрономическую единицу, световой год и парсек – в астрономии; атомную единицу массы – в атомной физике; гектар – в сельском и лесном хозяйствах; диоптрию – в оптике; град (гон) – в геодезии; электронвольт – в физике; вольт-ампер и вар – в электротехнике.

Разрешается применять четыре относительные единицы (единицу, процент, промилле, миллионную долю) и пять логарифмических единиц (бел, децибел, октаву, декаду, фон).

3. Учебный процесс (включая учебники и учебные пособия) во всех учебных заведениях должен быть основан на применении единиц СИ и единиц, допускаемых к применению.

4. В таблицах и тексте стандарта приводятся на первом месте международные обозначения единиц, а на втором – русские обозначения.

5. Буквенные обозначения единиц должны печататься прямым шрифтом. В обозначениях единиц точка как знак сокращения не ставится.

6. Обозначения единиц следует применять после числовых значений величин и помещать в строку с ними (без переноса на следующую строку).

Между последней цифрой числа и обозначением единицы следует оставлять пробел.

Правильно:

100 кВт

80 %

20 °С

Неправильно:

100кВт

80%

20°С; 20° С

Исключения составляют обозначения в виде знака, поднятого над строкой, перед которыми пробела не оставляют.

* Аббревиатура СИ читается и произносится раздельно (ЭС-И), а не вместе (СИ).

Правильно:

20°

Неправильно:

20 °

7. При указании значений величин с предельными отклонениям следует заключать числовые значения с предельными отклонениями в скобки и обозначения единицы помещать после скобок или проставлять обозначения единиц после числового значения величины и после ее предельного отклонения.

Правильно:

(100,0 ± 0,1) кг

50 г ± 1 г

Неправильно:

100,0 ± 0,1 кг

50 ± 1 г

8. Буквенные обозначения единиц, входящих в произведение, следует отделять точками на средней линии, как знаками умножения.

9. При применении косой черты обозначения единиц в числителе и знаменателе следует помещать в строку, произведение обозначений единиц в знаменателе следует заключать в скобки.

Правильно:

м/с

Вт/(м·К)

Неправильно:

м/
с

Вт/м·К

10. Десятичные кратные и дольные единицы, а также их наименования и обозначения следует образовывать с помощью множителей и приставок, приведенных в таблице 5 приложения.

11. Выбор десятичной кратной или дольной единицы от единицы СИ диктуется прежде всего удобством ее применения. Из многообразия кратных и дольных единиц, которые могут быть образованы с помощью приставок, выбирается единица, приводящая к числовым значениям величины, приемлемым на практике.

В принципе кратные и дольные единицы выбираются таким образом, чтобы числовые значения величины находились в диапазоне от 0,1 до 1000.

12. Для снижения вероятности ошибок при расчетах десятичные кратные и дольные единицы рекомендуется подставлять только в конечный результат, а в процессе вычислений все величины выражать в единицах СИ, заменяя приставки степенями числа 10.

5. Множители и приставки для образования десятичных кратных и дольных единиц

Множитель	Приставка	Обозначение приставок	
		Международное	Русское
10^{18}	экса	E	Э
10^{15}	пета	P	П
10^{12}	тера	T	Т
10^9	гига	G	Г
10^6	мега	M	М
10^3	кило	k	к
10^2	гекто	h	г
10^1	дека	da	да
10^{-1}	деци	d	д
10^{-2}	санти	c	с
10^{-3}	милли	m	м
10^{-6}	микро	μ	мк
10^{-9}	нано	n	н
10^{-12}	пико	p	п
10^{-15}	фемто	f	ф
10^{-18}	атто	a	а

6. Латинский алфавит

Буква	Название	Буква	Название
Aa	А	Nn	Эн
Bb	Бэ	Oo	О
Cc	Цэ	Pp	Пэ
Dd	Дэ	Qq	Ку
Ee	Э	Rr	Эр
Ff	Эф	Ss	Эс
Gg	Же	Tt	Тэ
Hh	Аш	Uu	У
Ii	И	Vv	Вэ
Jj	Йот (жи)	Ww	Дубль-вэ
Kk	Ка	Xx	Икс
Ll	Эль	Yy	Игрек
Mm	Эм	Zz	Зэт

7. Греческий алфавит

Буква	Название	Буква	Название	Буква	Название
Αα	Альфа	Ιι	Йота	Ρρ	Ро
Ββ	Бета	Κκ	Каппа	Σσζ	Сигма
Γγ	Гамма	Λλ	Ламбда	Ττ	Тау
Δδ	Дельта	Μμ	Мю	Υυ	Ипсилон
Εε	Эпсилон	Νν	Ню	Φφ	Фи
Ζζ	Дзэта	Ξξ	Кси	Χχ	Хи
Ηη	Эта	Οο	Омикрон	Ψψ	Пси
Θθϑ	Тэта	Ππ	Пи	Ωω	Омега

8. Некоторые математические формулы и соотношения, часто применяемые при решении задач

Основные тригонометрические формулы

$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$ $\operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{ctg} \alpha = 1$ $\sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha}}$ $\cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha}}$ $\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha$ $\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$ $\sin \frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{1 - \cos \alpha}{2}}$ $\cos \frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{1 + \cos \alpha}{2}}$ $2 \sin \alpha \sin \beta = \cos(\alpha - \beta) - \cos(\alpha + \beta)$ $2 \cos \alpha \cos \beta = \cos(\alpha - \beta) + \cos(\alpha + \beta)$ $2 \sin \alpha \cos \beta = \sin(\alpha - \beta) + \sin(\alpha + \beta)$	$\sin(\alpha \pm \beta) = \sin \alpha \cos \beta \pm \cos \alpha \sin \beta$ $\cos(\alpha \pm \beta) = \cos \alpha \cos \beta \mp \sin \alpha \sin \beta$ $\operatorname{tg}(\alpha \pm \beta) = \frac{\operatorname{tg} \alpha \pm \operatorname{tg} \beta}{1 \mp \operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg} \beta}$ $\operatorname{ctg}(\alpha \pm \beta) = \frac{\operatorname{ctg} \alpha \cdot \operatorname{ctg} \beta \mp 1}{\operatorname{ctg} \beta \pm \operatorname{ctg} \alpha}$ $\sin \alpha + \sin \beta = 2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$ $\sin \alpha - \sin \beta = 2 \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \sin \frac{\alpha - \beta}{2}$ $\cos \alpha + \cos \beta = 2 \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$ $\cos \alpha - \cos \beta = -2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \sin \frac{\alpha - \beta}{2}$
--	---

Таблица производных и интегралов

Функции	Производные	Функции	Производные
x^n	nx^{n-1}	$\operatorname{tg} x$	$\frac{1}{\cos^2 x}$
$\frac{1}{x}$	$-\frac{1}{x^2}$	$\operatorname{ctg} x$	$-\frac{1}{\sin^2 x}$
$\frac{1}{x^n}$	$-\frac{n}{x^{n+1}}$	\sqrt{u}	$\frac{u'}{2\sqrt{u}}$
\sqrt{x}	$\frac{1}{2\sqrt{x}}$	$\ln u$	$\frac{u'}{u}$
e^x	e^x	$\frac{u}{v}$	$\frac{vu' - v'u}{v^2}$
e^{nx}	ne^{nx}	$\arcsin x$	$\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
a^x	$a^x \ln a$	$\operatorname{arccos} x$	$-\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
$\ln x$	$\frac{1}{x}$	$\operatorname{arctg} x$	$\frac{1}{1+x^2}$
$\sin x$	$\cos x$	$\operatorname{arcctg} x$	$-\frac{1}{1+x^2}$
$\cos x$	$-\sin x$		

$\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} \quad (n \neq -1)$ $\int \frac{dx}{x} = \ln x$ $\int \sin x dx = -\cos x$ $\int \cos x dx = \sin x$ $\int \operatorname{tg} x dx = -\ln \cos x$ $\int \operatorname{ctg} x dx = \ln \sin x$	$\int \frac{dx}{\cos^2 x} = \operatorname{tg} x$ $\int \frac{dx}{\sin^2 x} = -\operatorname{ctg} x$ $\int e^x dx = e^x$ $\int \frac{dx}{1+x^2} = \operatorname{arctg} x$ $\int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = \arcsin x$ $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2-1}} = \ln \left(x + \sqrt{x^2-1} \right)$
--	--

Решение квадратного уравнения

Приведенное квадратное уравнение $x^2 + px + q = 0$	Неприведенное квадратное уравнение $ax^2 + bx + c = 0$
$x = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q}$	$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

9. Некоторые характеристики Солнца, Земли и Луны

Физические параметры	Солнце	Земля	Луна
Масса, кг	$1,97 \cdot 10^{30}$	$5,96 \cdot 10^{24}$	$7,33 \cdot 10^{22}$
Радиус, м	$6,95 \cdot 10^8$	$6,37 \cdot 10^6$	$1,74 \cdot 10^6$
Средняя плотность, кг/м ³	1400	5518	3350
Среднее расстояние от Земли, км	$1,5 \cdot 10^8$	–	$3,84 \cdot 10^5$
Период обращения вокруг оси, сутки	25,4	1,00	27,3

10. Плотность некоторых веществ

Вещество	ρ, 10 ³ кг/м ³	Вещество	ρ, 10 ³ кг/м ³
<i>Твердые вещества (при 293 К)</i>			
Алюминий	2,7	Никелин	8,8
Бронза	8,6–9,3	Никель	8,75
Вольфрам	19,1	Нихром	8,3
Германий	5,45	Олово	7,3
Графит	2,1	Парафин	0,9
Дерево	0,4–1,1	Пенопласт	0,02–0,1
Дюралюминий	2,8	Песок	1,5–2,0
Железо	7,8	Платина	21,4
Золото	19,3	Платино-иридиевый сплав	21,6
Иридий	22,4	Поваренная соль	2,1
Кварц	2,1–2,7	Пробка	0,2–0,4
Кирпич	1,4–2,2	Свинец	11,3
Константан	8,8	Серебро	10,5
Латунь	8,4–8,7	Сплав Вуда	9,7
Лед (T = 273 К)	0,9	Сталь	7,5–8,0
Манганин	8,5	Стекло оконное	2,5
Медь	8,9	Уголь каменный	1,4
Мел	1,9–2,8	Фарфор	2,3–2,5

Цинк	7,1	Эбонит	1,2
Чугун	7,0	Янтарь	1,1
<i>Жидкости (при 293 К)</i>			
Анилин	1,02	Кровь (человеческая)	1,05
Ацетон	0,8	Масло касторовое	0,95
Бензин	0,68–0,72	Масло минеральное	0,92
Бензол	0,9	Масло оливковое	0,92
Вода ($T = 277 \text{ К}$)	1,0	Масло трансформаторное	0,88
Вода морская	1,01–1,05	Молоко	1,03
Глицерин	1,25	Нефть	0,7–0,9
Дизельное топливо	1,0	Ртуть ($T = 273 \text{ К}$)	13,6
Золото (жидкое)	17,2	Серебро (жидкое)	9,3
Керосин	0,8	Скипидар	0,87
Кислота азотная	1,50	Спирт этиловый	0,79
Кислота серная	1,83	Эфир серный	0,71
Кислота уксусная	1,05		
<i>Газы и пары (при нормальном давлении и температуре 293 К)</i>			
Вещество	ρ , кг/м ³	Вещество	ρ , кг/м ³
Азот	1,25	Криптон	3,74
Аммиак	0,77	Ксенон	5,85
Аргон	1,78	Метан	0,72
Ацетилен	1,17	Неон	0,90
Воздух	1,29	Озон	2,22
Водород	0,09	Окись углерода	1,25
Гелий	0,18	Пропан	2,30
Двуокись углерода	1,98	Радон	9,73
Закись азота	1,98	Углекислый газ	1,98
Кислород	1,43	Хлор	3,22

11. Упругие свойства некоторых твердых тел (при 293 К)

Вещество	Модуль Юнга, ГПа	Модуль сдвига, ГПа	Предел прочности (растяжение), МПа	Коэффициент Пуассона
Алюминий	70	26	100–130	0,33
Дерево	4–18	–	50–80	–
Железо	210	80	400	0,28
Золото	80	30	122	0,41
Константан	160	60	–	0,33
Латунь	90	33	–	0,35

Лед	3	–	4	–
Манганин	120	45	–	0,33
Медь	120	45	400	0,34
Никель	210	75	–	0,30
Олово	50	17	20	0,33
Платина	170	65	–	0,38
Свинец	16	5,5	15	0,43
Серебро	75	25	–	0,37
Сталь	200–220	83	500–600	0,28
Цинк	80–120	40	–	0,2–0,3

12. Скорость звука в твердых телах (при 293 К)

Вещество	В стержне	Продольная	Поперечная	Вещество	В стержне	Продольная	Поперечная
Алюминий	5080	6260	3080	Олово	2730	3320	1670
Вольфрам	4310	5460	2620	Платина	2800	3960	1670
Железо	5170	5850	3230	Свинец	1200	2160	1590
Золото	2030	3240	1200	Серебро	2640	3600	1590
Кадмий	2400	2780	1500	Сталь	5050	6100	3526
Латунь	3490	4430	2123	Стекло кварцевое	5370	5570	3515
Лед	3280	3980	1990	Фарфор	4884	5340	3120
Манганин	3840	4660	2350	Цинк	3810	4170	2410
Медь	3710	4700	2260	Чугун	3850	4500	2400
Никель	4785	5630	2960	Эбонит	1570	2405	1390

13. Физические свойства газов при нормальном давлении и температуре 293 К

Вещество	Химическая формула	Молярная масса M , 10^{-3} кг/моль	Коэффициент вязкости η , 10^{-6} Па·с	Эффективный диаметр d , нм	Скорость звука, м/с
Азот	N_2	28	17,7	0,31	350
Аммиак	NH_3	17	10,0	0,30	415
Аргон	Ar	40	22,1	0,29	320

Водород	H ₂	2	8,8	0,23	1360
Водяные пары	H ₂ O	18	8,8	0,26	494
Воздух		29	18,2		342
Гелий	He	4	19,5	0,19	990
Кислород	O ₂	32	20,2	0,29	327
Криптон	Kr	84	23,3	0,35	224
Метан	CH ₄	16	10,9	0,37	430
Неон	Ne	20	31,1	0,22	445
Окись углерода	CO	28	16,6	0,32	337
Углекислый газ	CO ₂	44	13,7	0,33	259

14. Физические свойства жидкостей (при 293 К)

Вещество	Удельная теплоемкость c , кДж/(кг·К)	Коэффициент объемного расширения β , 10 ⁻³ К	Коэффициент вязкости η , 10 ⁻³ Па·с	Поверхностное натяжение σ , мН/м
Ацетон	2,15	1,31	0,33	23,2
Вода	4,18	0,18	1,004	72,6
Глицерин	2,43	0,50	1480	66,0
Керосин	2,09	0,96	1,8	28,9
Молоко	3,94	0,22	1,79	47,2
Масло машинное	2,00	0,85	113	33,1
Масло трансформаторное	1,88	0,69	19,8	31,8
Ртуть	0,139	0,18	1,59	470,0
Уксус	1,79	1,07	1,27	23,5
Этиловый спирт	2,39	1,10	1,22	22,0
Эфир	2,34	1,65	0,24	17,0

15. Тепловые свойства твердых тел (при 293 К)

Вещество	Температура плавления, °С	Удельная теплоемкость c , Дж/(кг·К)	Удельная теплота плавления λ , кДж/кг	Коэффициент линейного расширения α , 10^{-5} К^{-1}
Алюминий	660	898	395	2,4
Вольфрам	3380	135	191	0,4
Железо	1530	460	272	1,2
Золото	1063	128	65	1,4
Латунь	около 900	386	–	1,9
Лед	0	2100	334	5,3
Медь	1083	384	205	1,7
Никель	1453	437	302	1,3
Олово	232	230	60	2,7
Ртуть	–38,9	139	11,7	4,1
Свинец	327	131	25	2,9
Серебро	961	236	104	1,9
Цинк	420	391	118	2,9

16. Давление и плотность насыщенного водяного пара при различных температурах

t , °С	p , кПа	ρ , 10^{-3} кг/м^3	t , °С	p , кПа	ρ , 10^{-3} кг/м^3
–5	0,401	3,24	18	2,066	15,4
–3	0,476	3,81	19	2,119	16,3
–1	0,563	4,47	20	2,333	17,3
0	0,613	4,80	21	2,493	18,3
1	0,653	5,20	22	2,639	19,4
2	0,706	5,60	23	2,813	20,6
3	0,760	6,00	24	2,986	21,8
4	0,813	6,40	25	3,173	23,0
5	0,880	6,80	26	3,359	24,4
6	0,933	7,30	27	3,559	25,8
7	1,000	7,80	28	3,786	27,2
8	1,066	8,30	29	3,999	28,7
9	1,146	8,80	30	4,239	30,3

10	1,226	9,40	40	7,371	51,2
11	1,306	10,0	50	12,33	83,0
12	1,399	10,7	60	19,92	130,0
13	1,492	11,4	80	47,33	293
14	1,599	12,1	100	101,3	598
15	1,706	12,8	120	198,5	1123
16	1,813	13,6	200	1554,0	7763
17	1,933	14,5			

17. Диэлектрическая проницаемость веществ (при 293 К)

Вещество	ϵ	Вещество	ϵ
Бензин	23	Масло трансформаторное	2,2–2,5
Вода	81	Мрамор	8–9
Вода (при 0 °С)	88	Парафин	2,2
Водород	1,0003	Резина	2–3
Воздух (при нормальном атмосферном давлении, 10^5 Па)	1,006	Сера	3,6–4,3
Воздух (при давлении 10^7 Па)	1,055	Слюда	6–9
Воск	5,8	Стекло	5–10
Глицерин	39	Фарфор	4–7
Керосин	2,0	Эбонит	2,7
Лед (при –18 °С)	3,2	Янтарь	2,8

18. Удельное электрическое сопротивление металлов и сплавов (при 273 К)

Вещество	$\rho, 10^{-8}$ Ом·м	Вещество	$\rho, 10^{-8}$ Ом·м	Вещество	$\rho, 10^{-8}$ Ом·м
Алюминий	2,50	Константан ($t = 20$ °С)	43,0	Никель	6,14
Алюминий (провод) $t = 20$ °С	2,87	Литая сталь	13,0	Нихром ($t = 20$ °С)	112
Вольфрам	4,89	Литий	8,50	Олово	10,1
Графит	800	Манганин ($t = 20$ °С)	43,0	Платина	9,81

Железо	8,71	Марганец	710	Ртуть	94,7
Золото	2,06	Медь	1,55	Свинец	19,3
Калий	6,15	Медь (провод) $t = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$	1,78	Серебро	1,46
Кальций	3,60	Молибден	5,03	Угольные щетки ($t = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$)	4000
Кобальт	5,20	Натрий	4,27	Цинк	5,45

19. Электрохимические эквиваленты

Вещество	k , кг/Кл	Вещество	k , кг/Кл
Алюминий	$9,32 \cdot 10^{-8}$	Натрий	$3,383 \cdot 10^{-7}$
Водород	$1,044 \cdot 10^{-8}$	Никель (II)	$3,04 \cdot 10^{-7}$
Золото (I)	$2,04 \cdot 10^{-6}$	Никель (III)	$2,03 \cdot 10^{-7}$
Золото (II)	$6,81 \cdot 10^{-7}$	Ртуть	$2,072 \cdot 10^{-6}$
Железо (II)	$2,89 \cdot 10^{-7}$	Свинец	$1,074 \cdot 10^{-6}$
Железо (III)	$1,93 \cdot 10^{-7}$	Серебро	$1,118 \cdot 10^{-6}$
Калий	$4,052 \cdot 10^{-7}$	Хлор	$3,67 \cdot 10^{-7}$
Кислород	$8,29 \cdot 10^{-8}$	Хром	$1,8 \cdot 10^{-7}$
Медь (I)	$6,6 \cdot 10^{-7}$	Цинк	$3,39 \cdot 10^{-7}$
Медь (II)	$3,294 \cdot 10^{-7}$		

20. Показатель преломления n некоторых веществ для длины волны 589 нм

Вещество	n	Вещество	n
<i>Газы и водяной пар</i>		<i>Твердые тела</i>	
Азот	1,000298	Алмаз	2,42
Водород	1,000132	Железо	1,63
Водяной пар	1,000255	Золото	0,37
Воздух	1,000292	Каменная соль	1,54
Кислород	1,000271	Лед (в интервале температур от 0 до $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$)	1,31
<i>Жидкости</i>		Медь	2,06
Ацетон	1,36	Натрий	0,005
Бензин	1,38–1,41	Сахар	1,56

Вода	1,33	Серебро	0,18
Глицерин	1,47	Стекло	1,5–1,9
Спирт метиловый	1,33	Янтарь	1,55
Спирт этиловый	1,36		

Примечание. Значения показателей преломления для жидких и твердых тел указаны при температуре 20 °С, а для газов и водяного пара – при нормальных условиях ($t = 0$ °С, $p = 101325$ Па).

21. Показатель преломления n воды при различной температуре t

$t, ^\circ\text{C}$	n	$t, ^\circ\text{C}$	n	$t, ^\circ\text{C}$	n
0	1,3339	40	1,3306	80	1,3229
10	1,3337	50	1,3289	90	1,3205
20	1,3330	60	1,3272	100	1,3178
30	1,3319	70	1,3251		

22. Рассеянное отражение света различными поверхностями*

Поверхность, покрытая окисью магния	98	Стена белая оштукатуренная	70
Бумага белая, мелованная	85	Кожа человека	35
Бумага белая, обычная	60–70	Обои серые	20
Бумага желтая, голубая	25	Сукно черное	2
Бумага черная	5	Бархат черный	0,5
Снег	85		

23. Сила света электрических ламп накаливания

Мощность лампы, Вт	15	25	40	60	100	150	300	500	1000
Сила света, кд	10	18	30	51	103	173	388	695	1530

* Числа показывают, какая часть белого света (в %) отражается различными поверхностями.

**24. Интервалы длин волн и частот
и соответствующие им цвета видимой части спектра****

Цвет спектра	Длина волны, нм	Частота, ТГц	Число волн, укладываемых на длине в 1 мм
Красный	760–620	395–483	1316–1610
Оранжевый	620–590	483–508	1610–1695
Желтый	590–560	508–536	1695–1786
Зеленый	560–500	536–600	1786–2000
Голубой	500–480	600–625	2000–2083
Синий	480–450	625–666	2083–2222
Фиолетовый	450–380	666–789	2222–2632

25. Работа выхода электрона из металла

Металл	A, эВ	Металл	A, эВ	Металл	A, эВ
Алюминий	3,74	Калий	2,15	Платина	5,29
Барий	2,29	Литий	2,39	Серебро	4,28
Вольфрам	4,50	Медь	4,47	Титан	3,92
Железо	4,36	Молибден	4,27	Цезий	1,89
Золото	4,58	Никель	4,84	Цинк	3,74

26. Периоды полураспада радиоактивных изотопов

Радионуклид	$T_{1/2}$	Радионуклид	$T_{1/2}$
Актинон $^{219}_{86}\text{Rn}$	3,92 с	Радон $^{222}_{86}\text{Rn}$	3,825 сут
Иод $^{131}_{53}\text{I}$	8 сут	Стронций $^{89}_{38}\text{Sr}$	28 лет
Кальций $^{45}_{20}\text{Ca}$	164 сут	Торий $^{232}_{90}\text{Th}$	$1,3 \cdot 10^{10}$ лет
Натрий $^{22}_{11}\text{Na}$	2,6 года	Углерод $^{14}_6\text{C}$	5730 лет
Натрий $^{24}_{11}\text{Na}$	15 ч	Уран $^{235}_{92}\text{U}$	$8,5 \cdot 10^8$ лет
Полоний $^{210}_{84}\text{Po}$	138 сут	Уран $^{238}_{92}\text{U}$	$4,5 \cdot 10^9$ лет
Радий $^{226}_{88}\text{Ra}$	1600 лет	Цезий $^{137}_{55}\text{Cs}$	30 лет

** Область видимой части спектра заключена в границах волн приблизительно от 760 до 380 нм. Границы цветов спектра также определяются лишь условно.

27. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева

Периоды	Ряды	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII					
1	1	H 1,0079 ВОДОРОД							2 He 4,00260 ГЕЛИЙ					
2	2	Li 6,94 ЛИТИЙ	Be 9,012 БЕРИЛЛИЙ	B 10,81 БОР	C 12,011 УГЛЕРОД	N 14,0067 АЗОТ	O 15,999 КИСЛОРОД	F 18,9984 ФТОР	10 Ne 20,18 НЕОН					
3	3	Na 22,98977 НАТРИЙ	Mg 24,305 МАГНИЙ	Al 26,98 АЛЮМИНИЙ	Si 28,085 КРЕМНИЙ	P 30,97 ФОСФОР	S 32,06 СЕРА	Cl 35,453 ХЛОР	18 Ar 39,946 АРГОН					
4	4	K 39,098 КАЛИЙ	Ca 40,08 КАЛЬЦИЙ	Sc 44,9559 СКАНДИЙ	Ti 47,867 ТИТАН	V 50,94 ВАНАДИЙ	Cr 51,996 ХРОМ	Mn 54,938 МАРГАНЕЦ	Fe 55,84 ЖЕЛЕЗО	26 Ni 58,69 НИКЕЛЬ				
5	5	Cu 63,54 МЕДЬ	Zn 65,39 ЦИНК	Ga 69,72 ГАЛЛИЙ	Ge 72,561 ГЕРМАНИЙ	As 74,92 Мышь-як	Se 78,966 СЕЛЕН	Br 79,904 БРОМ	36 Kr 83,80 КРИПТОН					
6	6	Rb 85,467 РУБИДИЙ	Sr 87,62 СТРОНЦИЙ	Y 88,9 ИТРИЙ	Zr 91,22 ЦИРКОНИЙ	Nb 92,9 НИОБИЙ	Mo 95,94 МОЛИБДЕН	Ru 101,07 РУТЕНИЙ	44 Rh 102,9 РОДИЙ	46 Pd 106,4 ПАЛЛАДИЙ				
7	7	Ag 107,868 СЕРЕБРО	Cd 112,41 КАДМИЙ	In 114,82 ИНДИЙ	Sn 118,71 ОЛОВО	Sb 121,76 СУРЬМА	Te 126,90 ТЕЛЛУР	Re 186,207 РЕНИЙ	45 Pt 195,08 ПЛАТИНА					
8	8	Cs 132,9054 ЦЕЗИЙ	Ba 137,33 БАРИЙ	* 57-71	Hf 178,49 ГАФНИЙ	Ta 180,95 ТАНТАЛ	W 183,84 ВОЛЬФРАМ	Os 190,2 ОСМИЙ	76 Ir 192,22 ИРИДИЙ	78 Xe 131,30 КСЕНОН				
9	9	Au 196,9665 ЗОЛОТО	Hg 200,59 РУТУТЬ	Tl 204,38 ТАЛЛИЙ	Pb 207,2 СВИНЕЦ	Bi 208,98 ВИСМУТ	Po [210] ПОЛОНИЙ	At [210] АСТАТ	85 Rn [222] РАДОН					
7	10	Fr 223,02 ФРАНЦИЙ	Ra 226,0 РАДИЙ	** 89-103	Rf [261] РЕЗЕРФОРДИЙ	Db [262] ДУБНИЙ	105							
* ЛАНТАНОИДЫ														
La 57	Ce 58	Pr 59	Nd 60	Pm 61	Sm 62	Eu 63	Gd 64	Tb 65	Dy 66	Ho 67	Er 68	Tm 69	Yb 70	Lu 71
138,905 ЛАНТАН	140,12 ЦЕРИЙ	140,9 ПРАЗЕОДИМ	144,2 НЕОДИМ	144,9 ПРОМЕТИЙ	150,4 САМАРИЙ	151,96 ЕВРОПИЙ	157,2 ГАДОЛИНИЙ	158,9 ТЕРБИЙ	162,5 ДИСПРОЗИЙ	164,93 ГОЛЬМИЙ	167,2 ЭРБИЙ	168,93 ТУЛИЙ	173,0 ИТТЕРБИЙ	174,96 ЛЮТЕЦИЙ
** АКТИНОИДЫ														
Ac 89	Th 90	Pa 91	U 92	Np 93	Pu 94	Am 95	Cm 96	Bk 97	Cf 98	Es 99	Fm 100	Md 101	(No) 102	(Lr) 103
[227] АКТИНИЙ	232,0 ТОРИЙ	231,0 ПРОТ-АКТИНИЙ	238,02 УРАН	237,0 НЕП-ТУНИЙ	[244] ПУЛТОНИЙ	[243] АМЕРИЦИЙ	[247] КУРИЙ	[247] БЕРКЛИЙ	[251] КАЛИ-ФОРНИЙ	[252] ЭЙМ-ШТЕЙНИЙ	[257] ФЕРМИЙ	[258] МЕН-ДЕЛЕВИЙ	[259] НОБЕЛИЙ	[262] ЛОУ-РЕНСИЙ