

Таблицы физических величин

Греческий и латинский алфавиты

| Буквы печатные | Название буквы | Буквы печатные | Название буквы |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Греческий алфавит | | | |
| A, α | альфа | N, ν | ню |
| B, β | бета | Ξ, ξ | кси |
| Γ, γ | гамма | Ο, ο | омикрон |
| Δ, δ | дельта | Π, π | пи |
| E, ε | эпсилон | Ρ, ρ | ро |
| Z, ζ | дзета | Σ, σ | сигма |
| H, η | эта | Τ, τ | тау |
| Θ, θ | тета | Υ, υ | ипсилон |
| I, ι | йота | Φ, φ | фи |
| K, κ | каппа | Χ, χ | хи |
| Λ, λ | лямбда | Ψ, ψ | пси |
| M, μ | мю | Ω, ω | омега |
| Латинский алфавит | | | |
| A, a | а | N, n | эн |
| B, b | бе | O, o | о |
| C, c | це | P, p | пе |
| D, d | де | Q, q | ку |
| E, e | е | R, r | эр |
| F, f | эф | S, s | эс |
| G, g | ге, же | T, t | те |
| H, h | ха, аш | U, u | у |
| I, i | и | V, v | ве |
| J, j | йот, жи | W, w | дубль-ве |
| K, k | ка | X, x | икс |
| L, l | эль | Y, y | игрек |
| M, m | эм | Z, z | зет (зета) |

Физические величины и их единицы в СИ

| Наименование величины | Наименование | Единица | | Определение |
|--------------------------|--------------|---------------|-------------|---|
| | | Международное | Обозначение | |
| Основные единицы | | | | |
| Длина | Метр | m | M | Метр равен расстоянию, проходящему в вакууме плоской электромагнитной волной за $1/299\,792\,458$ долей секунды |
| Масса | Килограмм | kg | кг | Килограмм равен массе международного прототипа килограмма |
| Время | Секунда | s | s | Секунда равна $9192\,631\,770$ периодам излучения, соответствующего переходу между двумя сверхтонкими уровнями основного состояния атома цезия-133 |
| Сила электрического тока | Ампер | A | A | Ампер равен силе неизменяющегося тока, который при прохождении по двум параллельным прямолинейным проводникам бесконечной длины и ничтожно малой площади кругового поперечного сечения, расположенным в вакууме на рас- |

Продолжение

| Наименование величины | Единица | | |
|-------------------------------|--------------|-------------|--|
| | Наименование | Обозначение | Определение |
| <i>Основные единицы</i> | | | |
| Международное | руссское | | стоянии 1 м один от другого, вызвал бы на каждом участке проводника длиной 1 м силу взаимодействия, равную $2 \cdot 10^{-7}$ Н |
| Термодинамическая температура | Кельвин | K | Кельвин равен 1/273,16 абсолютной температуре тройной точки воды |
| Количество вещества | Моль | mol МОЛЬ | Моль равен количеству вещества системы, содержащей столько же структурных элементов, сколько же содержится атомов в углероде-12 массой 0,012 кг. При применении моля структурные элементы должны быть специфицированы и могут быть атомами, молекулами, ионами, электронами и другими частицами или специфицированными группами частичек |

Продолжение

| Наименование величины | Наименование | Единица | | Определение |
|-------------------------------|--------------|-------------|---------------|---|
| | | Обозначение | Международное | |
| <i>Основные единицы</i> | | | | |
| Сила света | Кандела | cd | кд | Кандела равна силе света в заданном направлении источника, испускающего монохроматическое излучение частотой $540 \cdot 10^{12}$ Гц, энергетическая сила света которого в этом направлении составляет $1/683$ Вт/ср |
| <i>Дополнительные единицы</i> | | | | |
| Плоский угол | Радиан | rad | рад | Радиан равен углу между двумя радиусами окружности, длина дуги между которыми равна радиусу |
| Телесный угол | Стерадиан | sr | ср | Стерадиан равен телесному углу с вершиной в центре сферы, вырезающему на поверхности сферы площадь, равную площасти квадрата со стороной, равной радиусу сферы |

Продолжение

| Наименование величины | Наименование | | Единица | Определение |
|---|----------------------------|---------|---------|--|
| | Международное | русское | | |
| <i>Производные единицы пространства и времени</i> | | | | |
| Площадь | Квадратный метр | m^2 | m^2 | Квадратный метр равен площади квадрата со сторонами, длины которых равны 1 м |
| Объем, вместимость | Кубический метр | m^3 | m^3 | Кубический метр равен объему куба с ребрами, длины которых равны 1 м |
| Скорость | Метр в секунду | m/s | m/s | Метр в секунду равен скорости прямолинейно и равномерно движущейся точки, при которой точка за время 1 с перемещается на расстояние 1 м |
| Ускорение | Метр на секунду в квадрате | m/s^2 | m/s^2 | Метр на секунду в квадрате равен ускорению прямолинейно и равноускоренно движущейся точки, при котором за время 1 с скорость точки возрастает на 1 м/с |
| Угловая скорость | Радиан в секунду | rad/s | rad/s | Радиан в секунду равен угловой скорости равномерно вращающегося тела, при которой за |

Продолжение

| Наименование величины | Наименование | Единица | | Определение |
|---|------------------------------|------------------------|------------------------|--|
| | | Международное | Обозначение | |
| <i>Производные единицы пространства и времени</i> | | | | |
| Период (Частота) периодического процесса | Секунда (Герц) | s Hz | с Гц | время 1 с совершается поворот тела относительно оси вращения на угол 1 рад |
| <i>Производные единицы механических величин</i> | | | | |
| Плотность | Килограмм на кубический метр | kg/m ³ | кг/м ³ | Килограмм на кубический метр равен плотности однородного вещества, масса которого при объеме 1 м ³ равна 1 кг |
| Импульс (количество движения) | Килограмм-метр в секунду | $\frac{kg \cdot m}{s}$ | $\frac{кг \cdot м}{с}$ | Килограмм-метр в секунду равен импульсу (количествоству движения) тела массой 1 кг, движущегося со скоростью 1 м/с |

Продолжение

| Наименование величины | Наименование | Единица | | Определение |
|---|----------------|---------------------------|---------------------------|--|
| | | Международное | русское | |
| <i>Производные единицы механических величин</i> | | | | |
| Сила | Ньютон | N | N | Ньютон равен силе, сообщающей телу массой 1 кг ускорение 1 м/с^2 в направлении действия силы |
| Момент силы, момент пары сил | Ньютон-метр | $\text{N} \cdot \text{m}$ | $\text{H} \cdot \text{м}$ | Ньютон-метр равен моменту силы, создаваемому силой 1 Н относительно точки, расположенной на расстоянии 1 м от линии действия силы |
| Импульс силы | Ньютон-секунда | $\text{N} \cdot \text{s}$ | $\text{H} \cdot \text{с}$ | Ньютон-секунда равна импульсу силы, создаваемому силой 1 Н, действующей в течение времени 1 с |
| Давление, напряжение (механическое) | Паскаль | Pa | Pa | Паскаль равен давлению (механическому напряжению), вызываемому силой 1 Н, равномерно распределенной по нормальной к ней поверхности площадью 1 м^2 |

Продолжение

| Наименование величины | Наименование единиц | Единица | | Определение |
|---|-----------------------|-------------|--|-------------|
| | | Обозначение | Международное русское | |
| <i>Производные единицы механических величин</i> | | | | |
| Работа, энергия | Джоуль J | Дж | Джоуль равен работе, совершенной при перемещении точки приложения силы 1 Н на расстояние 1 м в направлении действия силы | |
| Мощность | Ватт W | Вт | Ватт равен мощности, при которой совершается работа 1 Дж за время 1 с | |
| Поверхностное напряжение | Ньютон на метр N/m | N/m | Ньютон на метр равен поверхностному напряжению, создаваемому силой 1 Н, приложенной к участку контура свободной поверхности длиной 1 м и действующей нормально к контуру и покасательной к поверхности | |
| <i>Производные единицы тепловых величин</i> | | | | |
| Температура Цельсия | Градус Цельсия °C | °C | По размеру градус Цельсия равен кельвину | |

Продолжение

| Наименование величины | Наименование | Единица | | Определение |
|--|-----------------------------|--------------------------|-------------------------|--|
| | | Международное | русское | |
| <i>Производные единицы тепловых величин</i> | | | | |
| Количество теплоты | Джоуль | J | Дж | Джоуль равен количеству теплоты, эквивалентному работе 1 Дж |
| Теплоемкость | Джоуль на Кельвин | J/K | Дж/К | Джоуль на кельвин равен теплоемкости системы, температура которой повышается на 1 К при подведении к системе количества теплоты 1 Дж |
| Удельная теплоемкость | Джоуль на килограмм-кельвин | $\frac{J}{(kg \cdot K)}$ | $\frac{Дж}{kg \cdot K}$ | Джоуль на килограмм-кельвин равен удельной теплоемкости вещества, имеющего при массе 1 кг теплоемкость 1 Дж/К |
| <i>Производные единицы величин молекулярной физики</i> | | | | |
| Молярная масса | Килограмм на моль | $\frac{kg}{mol}$ | $\frac{кт}{моль}$ | Килограмм на моль равен молярной массе вещества, имеющего при количестве 1 моль массу 1 кг |

Продолжение

| Наименование величины | Наименование единиц | Единица | | Определение |
|---|---------------------|---------------------------|---------------------|--|
| | | Международное обозначение | Русское обозначение | |
| <i>Производные единицы электрических и магнитных величин</i> | | | | |
| Количество электричества, электрический заряд | Кулон | C | Kл | Куллон равен количеству электричества, проходящего через поперечное сечение при токе 1 А за время 1 с |
| Напряженность электрического поля | Вольт на метр | V/m | B/m | Вольт на метр равен напряженности однородного электрического поля, при которой между двумя точками, находящимися на линии напряженности поля на расстоянии 1 м, создается разность потенциалов 1 В |
| Электрическое напряжение, электрический потенциал; разность электрических потенциалов; электродвижущая сила | Вольт | V | V | Вольт равен электрическому напряжению на участке электрической цепи, при котором в участке проходит постоянный ток 1 А и затрачивается мощность 1 Вт |

Продолжение

| Наименование величины | Единица | | |
|-----------------------|--------------|-------------|--|
| | Наименование | Обозначение | Определение |
| Международное | русское | | |
| Электрическая емкость | Фарад | F | Фарад равен электрической емкости конденсатора, при кото-рой заряд 1 Кл создает на конденсаторе напряжение 1 В |
| Магнитная индукция | Тесла | T | Тесла равен магнитной индукции, при которой магнитный поток сквозь поперечное сечение площа-дью 1 м ² равен 1 Вб |
| Магнитный поток | Вебер | Wb | Вебер равен магнитному потоку, при убывании которого до нуля в элек-трической цепи сопротивлением 1 Ом через поперечное сечение проводника проходит заряд 1 Кл |
| Индуктивность | Генри | H | Генри равен индуктивности элек-трической цепи, в которой при силе постоянного тока в ней 1 А магнит-ный поток равен 1 Вб |

| Наименование величины | Наименование | | Обозначение | Единица | Определение |
|--|------------------|-------------------------|----------------------------|----------------------------|---|
| | Международное | русское | | | |
| <i>Производные единицы электрических и магнитных величин</i> | | | | | |
| Электрическое сопротивление | Ом | Ом | Ом | Ом | Ом равен электрическому сопротивлению участка электрической цепи, при котором постоянный ток 1 A вызывает падение напряжения 1 В |
| <i>Производные единицы световых величин</i> | | | | | |
| Удельное электрическое сопротивление | Ом-метр | $\Omega \cdot \text{м}$ | $\text{Ом} \cdot \text{м}$ | $\text{Ом} \cdot \text{м}$ | Ом-метр равен удельному электрическому сопротивлению вещества, при котором участок выполненной из этого вещества электрической цепи длиной 1 м и площадью поперечного сечения 1 м^2 имеет сопротивление 10 м |
| Энергия излучения | Джоуль излучения | J | Дж | Дж | Джоуль равен энергии излучения, эквивалентной работе 1 Дж |
| Поток излучения, мощность излучения | Ватт | W | Вт | Вт | Ватт равен потоку излучения, эквивалентному механической мощности 1 Вт |

Продолжение

| Наименование величины | Наименование | | | Единица |
|---|----------------------------|-------------------|---|---------|
| | Международное | Обозначение | Определение | |
| <i>Производные единицы световых величин</i> | | | | |
| Световой поток | Люмен | lm | Люмен равен световому потоку, испускаемому точечным исто-чником в телесном угле 1 ср при силе света 1 кд | |
| Световая энергия | Люмен-секунда | lm · s | Люмен-секунда равна световой энергии, соответствующей световому потоку 1 лм, излучаемому или воспринимаемому в 1 с | |
| Яркость на квадратный метр | Кандела на квадратный мегр | cd/m ² | Кандела на квадратный метр равна яркости светящейся поверхности площадью 1 м ² при силе света 1 кд | |
| Светимость | Люмен на квадратный метр | lm/m ² | Люмен на квадратный метр равен светимости поверхности площадью 1 м ² , испускающей световой поток 1 лм | |
| Освещенность | Люкс | lx | Люкс равен освещенности поверхности площадью 1 м ² при световом потоке падающего на нее излучения, равном 1 лм | |

Окончание

| Наименование величины | Наименование | | Единица | Определение |
|---|----------------|---------------|---------|--|
| | Национальное | Международное | | |
| <i>Производные единицы величин ионизирующих излучений</i> | | | | |
| Поглощенная доза излучения | Грэй | Gy | Гр | Грэй равен поглощенной дозе излучения, при которой облученному веществу массой 1 кг передается энергия любого ионизирующего излучения 1 Дж |
| Мощность поглощенной дозы излучения (мощность дозы излучения) | Грэй в секунду | Gy/s | Гр/с | Грэй в секунду равен мощности поглощенной дозы излучения, при которой за время 1 с облученным веществом поглощается доза излучения 1 Дж/кг |
| Активность радиоактивного источника | Беккерель | Bq | Бк | Беккерель равен активности радиоактивного источника, при которой за время 1 с происходит один акт распада |
| <i>Некоторые внесистемные единицы</i> | | | | |
| 1 год = 365,25 сут = $3,16 \cdot 10^7$ с | | | | $1'' = 4,85 \cdot 10^{-6}$ рад |
| 1° = $1,75 \cdot 10^{-2}$ рад | | | | 1 мм рт.ст. = 133,3 Па |
| 1' = $2,91 \cdot 10^{-4}$ рад | | | | 1 атм = 760 мм рт. ст. = 1013 гПа 1 л.с. = 735,5 Вт |

Приставки СИ для образования кратных и дольных единиц

| Наименование | Обозначение приставки | | Множитель |
|--------------|-----------------------|---------------|------------|
| | русское | международное | |
| экса | Э | Е | 10^{18} |
| пета | П | Р | 10^{15} |
| тера | Т | Т | 10^{12} |
| гига | Г | Г | 10^9 |
| мега | М | М | 10^6 |
| кило | к | к | 10^3 |
| гекто | г | h | 10^2 |
| дека | да | da | 10^1 |
| дэци | д | d | 10^{-1} |
| санти | с | с | 10^{-2} |
| милли | м | m | 10^{-3} |
| микро | мк | μ | 10^{-6} |
| нано | н | n | 10^{-9} |
| нико | п | p | 10^{-12} |
| фемто | ф | f | 10^{-15} |
| атто | а | a | 10^{-18} |

Физические постоянные

| Постоянная | Обозначение | Значение |
|---------------------------|--------------------|--|
| Гравитационная постоянная | G | $6,672 \cdot 10^{-11} \text{Н} \cdot \text{м}^2/\text{кг}^2$ |
| Скорость света в вакууме | c | $2,99792458 \cdot 10^8 \text{ м/с}$ |
| Магнитная постоянная | μ_0 | $4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Гн/м} = 1,256637 \cdot 10^{-6} \text{ Гн/м}$ |
| Электрическая постоянная | ϵ_0 | $8,854188 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$ |
| Постоянная Планка | \hbar | $6,626 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$ |
| | $\hbar = h / 2\pi$ | $1,0545 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$ |
| Масса покоя электрона | m_e | $9,109 \cdot 10^{-31} \text{ кг} = 5,485 \cdot 10^{-4} \text{ а. е. м.}$ |
| Масса покоя протона | m_p | $1,6726 \cdot 10^{-27} \text{ кг} = 1,00727 \text{ а. е. м.}$ |

| Постоянная | Обозначение | Значение |
|---|---------------------|--|
| Масса покоя нейтрона | m_n | $1,6749 \cdot 10^{-27}$ кг = $= 1,00866$ а. е. м. |
| Заряд электрона (абс. значение) | e | $1,60218 \cdot 10^{-19}$ Кл |
| Атомная единица массы | а.е.м. | $1,6605 \cdot 10^{-27}$ кг |
| Постоянная Авогадро | N_A | $6,022 \cdot 10^{23}$ моль ⁻¹ |
| Постоянная Фарадея | F | 96484 Кл/моль |
| Молярная газовая постоянная | R | 8,314 Дж/(моль · К) |
| Постоянная Больцмана | k | $1,38066 \cdot 10^{-23}$ Дж/К |
| Нормальный (молярный) объем идеального газа при нормальных условиях ($t = 0^\circ\text{C}$, $p = 101,325$ кПа) | | $2,241 \cdot 10^{-2}$ м ³ /моль |
| Нормальное атмосферное давление | $p_{\text{атм. н}}$ | 101 325 Па |
| Радиус первой боровской орбиты | a_0 | $5,29177 \cdot 10^{-11}$ м |
| Энергетические эквиваленты | | |
| 1 а.е.м. | | 931,50 МэВ |
| 1 эВ | | $1,60218 \cdot 10^{-19}$ Дж |

Скорости движения в живой природе

| Живое существо | Скорость | | Живое существо | Скорость | |
|--------------------|----------|------|----------------|----------|-------|
| | м/с | км/ч | | м/с | км/ч |
| Акула | 8,3 | 30 | Заяц | 16,7 | 60 |
| Бабочка-капустница | 2,3 | 8,3 | Ласточка | 17,5 | 63 |
| Борзая | 16 | 58 | Муха | 5 | 18 |
| Ворона | 13 | 47 | комнатная | | |
| Гепард | 31 | 112 | Пчела | | |
| Жираф | 14,6 | 51,2 | со взятком | 2,8–7,0 | 10–25 |
| Жук | | | Скворец | 20,6 | 74 |
| майский | 3,0 | 11 | Слон | | |
| Жук-навозник | 7,0 | 25 | африканский | 11 | 40 |
| | | | Улитка | 0,0014 | 0,005 |
| | | | Шмель | 5–7 | 18–25 |

Примечание. Наука располагает недостаточным количеством точных данных о скоростях движения животных, птиц, насекомых. В таблице приведены ориентировочные значения максимальных скоростей движения некоторых живых существ.

**Плотность ρ газов и паров при температуре 0 °C
и нормальном атмосферном давлении**

| Газ, пар | ρ , кг/м ³ |
|--|----------------------------|
| Азот | 1,250 |
| Ацетилен | 1,175 |
| Водород | 0,090 |
| Водяной пар (насыщенный, при $t = 100$ °C) | 0,598 |
| Воздух сухой | 1,293 |
| Гелий | 0,178 |
| Кислород | 1,429 |
| Ксенон | 5,851 |
| Метан | 0,717 |
| Неон | 0,900 |
| Оксид углерода (II) | 1,250 |
| Оксид углерода (IV) | 1,977 |
| Природный газ (среднее значение) | 0,800 |
| Спирт (пар) | 2,043 |
| Хлор | 3,214 |
| Хлороформ (пар) | 5,283 |

Плотность ρ жидкостей

| Жидкость | ρ , кг/м ³ | Жидкость | ρ , кг/м ³ |
|--------------------------|----------------------------|--------------------------------------|----------------------------|
| Ацетон | 781 | Молоко сгущенное с сахаром | 1280 |
| Бензин | 700 | Молоко цельное | 1028 |
| Вода (при $t = 0$ °C) | 1000 | Нефть | 800 |
| Вода морская | 1010–1050 | Ртуть (при $t = -10$ °C) | 13 620 |
| Вода в Кара-Богаз-Голе | 1200 | Ртуть (при $t = 0$ °C) | 13 595 |
| Вода тяжелая | 1105,6 | Ртуть (при $t = 100$ °C) | 13 546 |
| Глицерин | 1260 | Рыбий жир | 890–950 |
| Керосин | 800 | Скипидар | 860 |
| Кровь | 1050 | Сливки (60% жирности) | 926 |
| Мазут | 890–1000 | Соляная кислота (38%) | 1189 |
| Масло касторовое | 960 | Серная кислота | 1800 |
| Масло машинное | 900–920 | Спирт этиловый (при $t = 0$ °C) | 809 |
| Масло подсолнечное | 926 | Спирт этиловый (при $t = 100$ °C) | 790 |
| Мед | 1245 | Эфир этиловый | 710 |

Примечание. Значения плотностей жидкостей даны при нормальном атмосферном давлении и температуре 20 °C (если не указана иная температура).

Плотность ρ металлов и сплавов при температуре 20 °C

| Металл или сплав | ρ, кг/м ³ | Металл или сплав | ρ, кг/м ³ |
|---------------------------------|----------------------|--------------------------------|----------------------|
| Алюминий | 2700 | Калий | 862 |
| Баббит | 7300–10100 | Константан | 8900 |
| Бронза | 8700–8900 | Кремний | 2328 |
| Ванадий | 6110 | Латунь | 8300–8700 |
| Висмут | 9800 | Литий (наиболее легкий металл) | 539 |
| Вольфрам | 19 300 | Магний | 1740 |
| Германий | 5350 | Манганин | 8400–8500 |
| Дюралюминий | 2700–2900 | Медь | 8940 |
| Железо | 7874 | Платина | 21 460 |
| Золото | 19 320 | Платино-иридиевый сплав | 21 620 |
| Молибден | 10 200 | Свинец | 11 340 |
| Натрий | 986 | Серебро | 10 500 |
| Нейзильбер | 8400–8700 | Сталь | 7700–7900 |
| Никелин | 8500 | Уран | 19 040 |
| Никель | 8900 | Цинк | 7133 |
| Нихром | 8100–8400 | Чугун | 7000 |
| Олово | 7300 | Хром | 7190 |
| Осмий (наиболее плотный металл) | 22 610 | | |

Плотность ρ твердых тел

| Вещество | ρ, кг/м ³ | Вещество | ρ, кг/м ³ |
|-------------------------------------|----------------------|-----------------|----------------------|
| Азот твердый (при $t = -252$ °C) | 1026 | Парафин | 870–920 |
| Алмаз | 3400–3600 | Песок речной | 1500 |
| Бетон | 2200 | Плексиглас | 1200 |
| Бумага | 700–1200 | Пробка | 240 |
| Водород твердый (при $t = -262$ °C) | 81 | Резина | 910–1400 |
| Воск пчелиный | 960–980 | Рубин | 4000 |
| Гравий | 1500 | Сахар (рафинад) | 1600 |
| Гранит | 2600 | Стеарин | 970–1000 |
| Канифоль | 1070 | Стекло | 2500 |
| Картон | 690 | Соль | 2200 |
| Кирпич | 1800 | поваренная | 1800 |
| Лед (при $t = 0$ °C) | 880–920 | Сургуч | 2200–2500 |
| Мрамор | 2700 | Фарфор | 2800 |
| Мел | 1800–2600 | Шифер | 1100 |
| Нафталин | 1150 | Янтарь | |

Примечание. Значения плотностей даны при температуре 20 °C (если не указана иная температура).

Плотность ρ некоторых сельскохозяйственных продуктов

| Продукт | ρ , кг/м ³ | Продукт | ρ , кг/м ³ |
|------------------|----------------------------|--------------------|----------------------------|
| Горох | 1300–1500 | Овес | 1200–1400 |
| Картофель | 1100 | Подсолнечное масло | 926 |
| Кукуруза (зерно) | 1300 | Рожь | 1200–1500 |
| Молоко снятое | 1032 | Сало | 930 |
| Молоко цельное | 1028 | Сахар | 1600 |
| | | Сливочное масло | 900 |

Плотность ρ различных пород дерева

| Древесная порода | ρ , кг/м ³ | Древесная порода | ρ , кг/м ³ |
|----------------------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|
| Бакаут («железное дерево») | 1100–1400 | Клен свежесрубленный | 960 |
| Бальза* | 120–160 | Красное дерево | 600–800 |
| Бамбук | 400 | Липа | 450 |
| Береза | 650 | Липа | |
| Береза свежесрубленная | 880 | свежесрубленная | 790 |
| Дуб | 760 | Сосна | 520 |
| Дуб свежесрубленный | 1020 | Сосна | |
| Ель | 450 | свежесрубленная | 860 |
| Ель свежесрубленная | 800 | Тополь | 480 |
| Клен | 750 | Тополь | |
| | | свежесрубленный | 750 |
| | | Черное дерево | 1100–1300 |
| | | Ясень | 750 |
| | | Ясень | |
| | | свежесрубленный | 920 |

* Из девяти бревен бальзового дерева был изготовлен плот «Кон-Тики».

Скорость c звука в различных твердых веществах (при $t = 20^{\circ}\text{C}$)

| Вещество | c , м/с | Вещество | c , м/с |
|-------------------------------------|-----------|---------------------|-----------|
| Алмаз | 18 350 | Сосна | 5030 |
| Бетон | 4250–5250 | Стеарин | 1380 |
| Графит | 1470 | Стекло оптическое: | |
| Дуб | 4115 | флинт | 4450 |
| Каменная соль | 4400 | крон | 5220 |
| Кирпич | 3600 | Стекло органическое | 2550 |
| Лед (при $t = -4^{\circ}\text{C}$) | 3980 | Шифер | 4510 |
| Пробка | 430–530 | Эбонит | 2400 |

Скорость с звука металлах и сплавах (при $t = 20^{\circ}\text{C}$)

| Металл или сплав | $c, \text{ м/с}$ | Металл или сплав | $c, \text{ м/с}$ |
|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Алюминий | 6260 | Платина | 3960 |
| Дюралюминий | 6400 | Свинец | 2160 |
| Железо | 5850 | Серебро | 3600 |
| Золото | 3200 | Сталь | 5000–6100 |
| Латунь | 4280–4700 | Цинк | 4170 |
| Медь | 4700 | Чугун | ≈ 3850 |
| Олово | 3320 | | |

Скорость с звука в жидкостях

| Жидкость | $t, ^\circ\text{C}$ | $c, \text{ м/с}$ | Жидкость | $t, ^\circ\text{C}$ | $c, \text{ м/с}$ |
|--------------|---------------------|------------------|-------------------------|---------------------|------------------|
| Азот жидкий | -199 | 962 | Керосин | 20 | 2330 |
| Бензин | 17 | 1170 | Кислород | | |
| Вода | 0 | 1403 | жидкий | | |
| » | 20 | 1483 | Олово | -182,9 | 912 |
| » | 30 | 1510 | расплавленное | | |
| » | 74* | 1555 | Раствор поваренной соли | 232 | 2270 |
| » | 100 | 1543 | (20%) | | |
| » морская | 20 | 1490 | Ртуть | 15 | 1650 |
| » тяжелая | 20 | 1400 | Свинец | 20 | 1450 |
| Водород | | | расплавленный | 330 | 1790 |
| жидкий | -256 | 1187 | Спирт | 20 | 1180 |
| Гелий жидкий | -269 | 180 | Эфир | 25 | 985 |
| Глицерин | 20 | 1923 | | | |

Примечание. Скорость звука для большинства жидкостей (кроме воды) уменьшается с повышением температуры.

* При температуре 74 °С скорость звука в воде наибольшая.

Скорость звука в газах и парах (при нормальном атмосферном давлении)

| Газ | Температура, °С | Скорость звука, м/с | Газ или пар | Температура, °С | Скорость звука, м/с |
|--------------------|-----------------|---------------------|-------------|-----------------|---------------------|
| Азот | 0 | 334 | Пары воды | 0 | 401 |
| Азот | 300 | 487 | Пары воды | 100 | 405 |
| Водород | 0 | 1284 | Пары спирта | 0 | 230 |
| Гелий | 0 | 965 | Пары эфира | 0 | 179 |
| Кислород | 0 | 316 | Хлор | 0 | 206 |
| Оксид углерода(IV) | 0 | 260 | | | |
| Оксид углерода(IV) | 100 | 300 | | | |

**Давление p и плотность ρ насыщенных паров воды
при различных температурах t**

| $t, ^\circ\text{C}$ | p | | $\rho, \text{г}/\text{м}^3$ | $t, ^\circ\text{C}$ | p | | $\rho, \text{г}/\text{м}^3$ |
|---------------------|-------|------------|-----------------------------|---------------------|-------|------------|-----------------------------|
| | кПа | мм рт. ст. | | | кПа | мм рт. ст. | |
| 0 | 0,611 | 4,58 | 4,84 | 17 | 1,94 | 14,53 | 14,5 |
| 1 | 0,656 | 4,92 | 5,22 | 18 | 2,06 | 15,48 | 15,4 |
| 2 | 0,705 | 5,29 | 5,60 | 19 | 2,19 | 16,48 | 16,3 |
| 3 | 0,757 | 5,68 | 5,98 | 20 | 2,34 | 17,54 | 17,3 |
| 4 | 0,813 | 6,10 | 6,40 | 21 | 2,48 | 18,6 | 18,3 |
| 5 | 0,872 | 6,54 | 6,84 | 22 | 2,64 | 19,8 | 19,4 |
| 6 | 0,934 | 7,01 | 7,3 | 23 | 2,81 | 21,1 | 20,6 |
| 7 | 1,01 | 7,57 | 7,8 | 24 | 2,99 | 22,4 | 21,8 |
| 8 | 1,07 | 8,05 | 8,3 | 25 | 3,17 | 23,8 | 23,0 |
| 9 | 1,15 | 8,61 | 8,8 | 30 | 4,24 | 31,8 | 30,3 |
| 10 | 1,23 | 9,21 | 9,4 | 40 | 7,37 | 55,3 | 51,2 |
| 11 | 1,31 | 9,84 | 10,0 | 50 | 12,3 | 92,5 | 83,0 |
| 12 | 1,40 | 10,52 | 10,7 | 60 | 19,9 | 149,4 | 130 |
| 13 | 1,50 | 11,23 | 11,4 | 70 | 31,0 | 233,7 | 198 |
| 14 | 1,59 | 11,99 | 12,1 | 80 | 47,3 | 355,1 | 293 |
| 15 | 1,70 | 12,79 | 12,8 | 90 | 70,1 | 525,8 | 424 |
| 16 | 1,81 | 13,63 | 13,6 | 100 | 101,3 | 760,0 | 598 |

Психрометрическая таблица

| Показание сухого термометра, $^\circ\text{C}$ | Разность показаний сухого и влажного термометров, $^\circ\text{C}$ | | | | | |
|--|---|----|----|----|----|----|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | Относительная влажность, % | | | | | |
| 15 | 100 | 90 | 80 | 71 | 61 | 52 |
| 16 | 100 | 90 | 81 | 71 | 62 | 54 |
| 17 | 100 | 90 | 81 | 72 | 64 | 55 |
| 18 | 100 | 91 | 82 | 73 | 65 | 56 |
| 19 | 100 | 91 | 82 | 74 | 65 | 58 |
| 20 | 100 | 91 | 83 | 74 | 66 | 59 |
| 21 | 100 | 91 | 83 | 75 | 67 | 60 |
| 22 | 100 | 92 | 83 | 76 | 68 | 61 |
| 23 | 100 | 92 | 84 | 76 | 69 | 61 |
| 24 | 100 | 92 | 84 | 77 | 69 | 62 |
| 25 | 100 | 92 | 84 | 77 | 70 | 63 |
| 26 | 100 | 92 | 85 | 78 | 71 | 64 |
| 27 | 100 | 92 | 85 | 78 | 71 | 65 |
| 28 | 100 | 93 | 85 | 78 | 72 | 65 |
| 29 | 100 | 93 | 86 | 79 | 72 | 66 |
| 30 | 100 | 93 | 86 | 79 | 73 | 67 |

Пример. Сухой термометр показывает 22 °С, влажный –19 °С. Разность показаний термометров 3 °С. Значение относительной влажности (в %) находят на пересечении строки, начинающейся числом 22, и столбца, в головке которого стоит число 3, т.е. относительная влажность равна 76%.

Удельная теплоемкость расплавленных металлов и сжиженных газов

| Расплавленный металл или сжиженный газ | Температура, °С | Удельная теплоемкость, кДж/(кг · К) |
|--|-----------------|-------------------------------------|
| Азот | –200,4 | 2,01 |
| Алюминий | 660–1000 | 1,09 |
| Водород. | –257,4 | 7,41 |
| Воздух | –193,0 | 1,97 |
| Гелий | –269,0 | 4,19 |
| Золото | 1065–1300 | 0,14 |
| Кислород | –200,3 | 1,63 |
| Натрий | 100 | 1,34 |
| Олово | 250 | 0,25 |
| Свинец | 327 | 0,16 |
| Серебро | 960–1300 | 0,29 |

Удельная теплоемкость металлов и сплавов

| Металл или сплав | Температура, °С | Удельная теплоемкость, кДж/(кг · К) |
|--------------------|-----------------|-------------------------------------|
| Алюминий | 0–200 | 0,92 |
| Вольфрам | 0–1600 | 0,15 |
| Железо | 0–100 | 0,46 |
| Железо | 0–500 | 0,54 |
| Золото | 0–500 | 0,13 |
| Иридий | 0–1000 | 0,15 |
| Латунь | 0–500 | 0,38 |
| Магний | 0–500 | 1,10 |
| Медь. | 0–500 | 0,40 |
| Никель | 0–300 | 0,50 |
| Олово | 0–200 | 0,23 |
| Платина | 0–500 | 0,14 |
| Свинец | 0–300 | 0,14 |
| Серебро | 0–500 | 0,25 |
| Сталь | 50–300 | 0,50 |
| Цинк | 0–300 | 0,40 |
| Чугун | 0–200 | 0,54 |

Удельная теплоемкость твердых веществ

| Вещество | Удельная теплоемкость, кДж/(кг · К) | Вещество | Удельная теплоемкость, кДж/(кг · К) |
|---|-------------------------------------|---|-------------------------------------|
| Азот твердый (при $t = -250^{\circ}\text{C}$) | 0,46 | Кислород твердый (при $t = -200,3^{\circ}\text{C}$) | 1,60 |
| Бетон (при $t = 20^{\circ}\text{C}$) | 0,88 | Лед (в интервале температур от -40 до 0°C) | 2,10 |
| Бумага (при $t = 20^{\circ}\text{C}$) | 1,50 | Нафталин (при $t = 20^{\circ}\text{C}$) | 1,30 |
| Воздух твердый (при $t = -193^{\circ}\text{C}$) | 2,0 | Парафин (при $t = 20^{\circ}\text{C}$) | 2,89 |
| Графит | 0,75 | Песок | 0,88 |
| Дерево | | Пробка | 2,00 |
| дуб | 2,40 | Стекло: | |
| ель, сосна | 2,70 | обыкновенное | 0,67 |
| Каменная соль | 0,92 | зеркальное | 0,79 |
| Камень | 0,84 | лабораторное | 0,84 |
| Кирпич (при $t = 0^{\circ}\text{C}$) | 0,88 | Фарфор | 1,10 |
| | | Шифер (при $t = 20^{\circ}\text{C}$) | 0,75 |

Удельная теплоемкость газов и паров при нормальном атмосферном давлении

| Газ или пар | Температура, $^{\circ}\text{C}$ | Удельная теплоемкость, кДж/(кг · К) |
|---------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| Азот | 0–200 | 1,0 |
| Водород | 0–200 | 14,2 |
| Водяной пар | 100–500 | 2,0 |
| Воздух | 0–400 | 1,0 |
| Гелий | 0–600 | 5,2 |
| Кислород | 20–440 | 0,92 |
| Оксид углерода (II) | 26–200 | 1,0 |
| Оксид углерода (IV) | 0–600 | 1,0 |
| Пары спирта | 40–100 | 1,2 |
| Хлор | 13–200 | 0,50 |

Удельная теплоемкость жидкостей при нормальном атмосферном давлении

| Жидкость | Температура, $^{\circ}\text{C}$ | Удельная теплоемкость, кДж/(кг · К) |
|---------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| Бензин (Б-70) | 20 | 2,05 |
| Вода | 1–100 | 4,19 |
| Глицерин | 0–100 | 2,43 |
| Керосин | 0–100 | 2,09 |

| Жидкость | Температура, °C | Удельная теплоемкость, кДж/(кг · К) |
|--------------------|-----------------|-------------------------------------|
| Масло машинное | 0–100 | 1,67 |
| Масло подсолнечное | 20 | 1,76 |
| Мед | 20 | 2,43 |
| Молоко | 20 | 3,94 |
| Нефть | 0–100 | 1,67–2,09 |
| Ртуть | 0–300 | 0,138 |
| Спирт | 20 | 2,47 |
| Эфир | 18 | 2,34 |

Соотношения между единицами удельной теплоемкости

| Единицы удельной теплоемкости | Дж/(кг · К) | кДж/(кг · К) | кал/(г · °C) или ккал/(кг · °C) |
|---|-------------------|--------------|------------------------------------|
| 1 Дж/(кг · К) | 1 | 0,001 | $2,39 \cdot 10^{-4}$ |
| 1 кДж/(кг · К) | 1000 | 1 | 0,239 |
| $1 \text{ кал}/(\text{г} \cdot \text{°C}) =$ $= 1 \text{ ккал}/(\text{кг} \cdot \text{°C})$ | $4,19 \cdot 10^3$ | 4,19 | 1 |
| <p>Примечание. $1 \text{ кал}/(\text{г} \cdot \text{°C}) = 1 \text{ ккал}/(\text{кг} \cdot \text{°C}) =$ $= 4186,8 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К}) = 4,1868 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot \text{К}).$</p> | | | |

Температурный коэффициент линейного расширения твердых веществ

В таблице приведены средние значения температурного коэффициента линейного расширения α твердых веществ в интервале температур от 0 до 100 °C (если не указана иная температура).

| Вещество | α , $10^{-6} / \text{°C}$ | Вещество | α , $10^{-6} / \text{°C}$ |
|---|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|
| Алмаз | 1,2 | Свинец | 29 |
| Бетон (при $t = 20 \text{ °C}$) | 10–14 | Серебро | 19 |
| Гранит (при $t = 20 \text{ °C}$) | 8 | Сталь (железо) | 12 |
| Графит | 7,9 | Стекло | 9 |
| Дуб (в интервале температур от 2 до 34 °C: вдоль волокон | 4,9 | Цемент | 14 |
| поперек волокон | 54,4 | Цинк | 26 |
| Латунь | 19 | Чугун | 10 |
| Медь | 17 | | |
| Олово | 21 | | |
| Платина | 9,0 | | |
| Плексиглас | 100 | | |

Коэффициенты объемного расширения жидкостей

| Жидкость | $\beta, 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ | Жидкость | $\beta, 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ |
|---|-----------------------------------|--|-----------------------------------|
| Бензин | 1240 | Кислород | |
| Вода | 200 | (в интервале температур от -250 до -184 $^\circ\text{C}$) | 3850 |
| Вода (в интервале температур от 10 до 20 $^\circ\text{C}$) | 150 | Нефть | 900 |
| Вода (в интервале температур от 20 до 40 $^\circ\text{C}$) | 302 | Раствор соли (6%) | 300 |
| Воздух жидкий (в интервале от -259 до -253 $^\circ\text{C}$) | 12 600 | Ртуть | 181 |
| Глицерин | 505 | Серная кислота | 570 |
| Керосин | 960 | Скипидар | 940 |
| | | Спирт | 1080 |
| | | Эфир | 1600 |
| | | Хлор (в интервале температур от -101 до $-34,1$ $^\circ\text{C}$) | 1410 |

Примечание. Связь между температурными коэффициентами объемного (β) и линейного (α) расширений определяется следующим соотношением: $\beta = 3\alpha$.

Температура плавления $t_{\text{пл}}$ различных веществ при нормальном атмосферном давлении

| Вещество | $t_{\text{пл}}, ^\circ\text{C}$ | Вещество | $t_{\text{пл}}, ^\circ\text{C}$ |
|---------------|---------------------------------|-----------------|---------------------------------|
| Азот | $-210,0$ | Молоко цельное | $-0,6$ |
| Алмаз | >3500 | Масло сливочное | 28–33 |
| Бензин | ниже -60 | Нафталин | 80,3 |
| Вазелин | 37–52 | Нефть | -60 |
| Вода | 0,00 | Парафин | 38–56 |
| Вода тяжелая | 3,82 | Соль поваренная | 770 |
| Водород | $-259,1$ | Скипидар | -10 |
| Воздух | -213 | Спирт | $-114,2$ |
| Воск пчелиный | 61–64 | Стеарин | 71,6 |
| Глицерин | 18 | Фреон-12 | -155 |
| Йод | 113,5 | Хлор | $-101,0$ |
| Керосин | ниже -50 | Эфир | $-116,0$ |
| Кислород | $-218,4$ | | |

Температура плавления $t_{\text{пл}}$ металлов и сплавов при нормальном атмосферном давлении

| Металл или сплав | $t_{\text{пл}}, ^\circ\text{C}$ | Металл или сплав | $t_{\text{пл}}, ^\circ\text{C}$ |
|---|---------------------------------|------------------|---------------------------------|
| Алюминий | 660,4 | Магний | 650 |
| Вольфрам (наиболее тугоплавкий из металлов) | 3420 | Медь | 1084,5 |
| | | Натрий | 97,8 |
| | | Нейзильбер | ≈ 1100 |

| Металл или сплав | $t_{\text{пл}}$, °C | Металл или сплав | $t_{\text{пл}}$, °C |
|---------------------|----------------------|---|----------------------|
| Германий | 937 | Никель | 1455 |
| Дюралюминий | ≈ 650 | Нихром | ≈ 1400 |
| Железо | 1539 | Олово | 231,9 |
| Золото | 1064,4 | Осмий | ок. 3030 |
| Инвар | 1425 | Платина | 1772 |
| Иридий | 2447 | Ртуть | -38,9 |
| Калий | 63,6 | Свинец | 327,4 |
| Карбиды | | Серебро | 961,9 |
| гафния | 3890 | Сталь | 1300–1500 |
| ниобия | 3760 | Фехраль | ≈ 1460 |
| титана | 3150 | Цезий (наиболее легкоплавкий из металлов) | 28,4 |
| циркония | 3530 | Цинк | 419,5 |
| Константан | ≈ 1260 | Чугун | 1200 |
| Кремний | 1415 | | |
| Латунь | ≈ 1000 | | |
| Легкоплавкий сплав* | 60,5 | | |

* Состав: 50% Bi, 25% Pb, 12,5% Sn, 12,5% Cd.

Удельная теплота плавления металлов при нормальном атмосферном давлении

| Металл | Удельная теплота плавления, кДж/кг | Металл | Удельная теплота плавления, кДж/кг |
|----------|------------------------------------|---------|------------------------------------|
| Алюминий | 393 | Платина | 113 |
| Вольфрам | 184 | Ртуть | 12 |
| Железо | 270 | Свинец | 24,3 |
| Золото | 67 | Серебро | 87 |
| Магний | 370 | Сталь | 84 |
| Медь | 213 | Тантал | 174 |
| Натрий | 113 | Цинк | 112,2 |
| Олово | 59 | Чугун | 96 |

Удельная теплота плавления некоторых веществ при нормальном атмосферном давлении

| Вещество | Удельная теплота плавления, кДж/кг | Вещество | Удельная теплота плавления, кДж/кг |
|----------|------------------------------------|----------|------------------------------------|
| Азот | 25,7 | Нафталин | 151 |
| Водород | 59 | Парафин | 150 |
| Воск | 176 | Спирт | 105 |
| Глицерин | 199 | Стеарин | 201 |
| Кислород | 13,8 | Хлор | 188 |
| Лед | 330 | Эфир | 113 |

Температура кипения $t_{\text{кип}}$ веществ при нормальном атмосферном давлении

| Вещество | $t_{\text{кип}}$, °C | Вещество | $t_{\text{кип}}$, °C |
|-------------------|-----------------------|---------------|-----------------------|
| Азот | -195,80 | Водород | -252,87 |
| Алюминий | 2467 | Воздух | ≈ -193 |
| Бензин | | Вольфрам | ок. 5700 |
| автомобильный | 70–205 | Гелий | -268,92 |
| Вода | 100,00 | Глицерин | 290 |
| Вода тяжелая | 101,43 | Графит | 4200 |
| Водный раствор | | Железо | 3200 |
| соли (насыщенный) | 108,8 | Золото | 2947] |
| Калий | 774 | Сера | 444,67 |
| Керосин | 150–300 | Серебро | 2170 |
| Кислород | -182,962 | Скипидар | 161 |
| Магний | 1095 | Спирт | 78,3 |
| Медь | 2540 | Тантал | ок. 5500 |
| Молибден | 4600 | Уран | ок. 4200 |
| Натрий | 882,9 | Хлор | -34,1 |
| Нафталин | 217,9 | Хлорид натрия | 1467 |
| Никель | 2900 | Цинк | 906 |
| Олово | 2620 | Эфир | 34,6 |
| Осмий | ок. 5000 | | |
| Парафин | 350–450 | | |
| Платина | ок. 3900 | | |
| Ртуть | 356,66 | | |
| Свинец | 1745 | | |

**Температура кипения $t_{\text{кип}}$ воды при различных давлениях
(ниже нормального атмосферного)**

| Давление | | $t_{\text{кип}}$, °C | Давление | | $t_{\text{кип}}$, °C |
|----------|------------|-----------------------|----------|------------|-----------------------|
| кПа | мм рт. ст. | | кПа | мм рт. ст. | |
| 0,6 | 4,6 | 0 | 70,1 | 526,0 | 90 |
| 1,2 | 9,2 | 10 | 84,5 | 634,0 | 95 |
| 2,3 | 17,5 | 20 | 90,7 | 680,0 | 96,9 |
| 4,2 | 31,8 | 30 | 93,3 | 700 | 97,7 |
| 7,4 | 55,3 | 40 | 94,7 | 710 | 98,1 |
| 12,3 | 92,5 | 50 | 96,0 | 720 | 98,5 |
| 31,1 | 233,7* | 70 | 97,3 | 730 | 98,9 |
| 38,5 | 289,0** | 75 | 98,7 | 740 | 99,3 |
| 53,7 | 403,0*** | 83 | 100,0 | 750 | 99,6 |
| | | | 101,325 | 760 | 100,0 |

* Такое примерно давление атмосферы на вершине самой высокой горы в мире — Эвереста (Гималаи, 8847 м).

** Такое примерно давление атмосферы на горной вершине пик Коммунизма — высочайшей вершине Памира (7495 м).

*** Такое примерно давление атмосферы на вершине горы Казбек (5043 м).

Удельная теплота парообразования жидкостей и расплавленных металлов при температуре кипения и нормальном атмосферном давлении

| Жидкость | Удельная теплота парообразования, кДж/кг | Жидкость | Удельная теплота парообразования, кДж/кг |
|-----------------------------|--|-----------------|--|
| Азот жидкий | 201 | Водород жидкий | 450 |
| Алюминий | 9200 | Воздух | 197 |
| Бензин | 230–310 | Гелий жидкий | 23 |
| Висмут | 840 | Железо | 6300 |
| Вода (при $t = 0$ °С) | 2500 | Керосин | 209–230 |
| Вода (при $t = 20$ °С) | 2450 | Кислород жидкий | 214 |
| Вода (при $t = 100$ °С) | 2260 | Магний | 5440 |
| Вода (при $t = 370$ °С)* | 440 | Медь | 4800 |
| Вода (при $t = -374,15$ °С) | 0 | Олово | 3010 |
| | | Ртуть | 293 |
| | | Свинец | 860 |
| | | Спирт этиловый | 906 |
| | | Эфир этиловый | 356 |

* При температуре 370 °С вода кипит при давлении 21,6 МПа (220 ат.).

Удельная теплота испарения (парообразования) r некоторых твердых веществ

| Вещество | r , кДж/кг | Вещество | r , кДж/кг |
|----------|--------------|-----------|--------------|
| Йод | 226 | Мышьяк | 427 |
| Камфара | 387,2 | Сухой лед | 586 |
| Лед | 2834 | | |

Примечание. Непосредственный переход вещества из твердого состояния в газообразное, минуя превращение в жидкое состояние, называется сублимацией.

Удельная теплота сгорания q некоторых пищевых продуктов

| Продукт | q , кДж/кг | Продукт | q , кДж/кг |
|----------------|--------------|---------------|--------------|
| Батоны простые | 10 470 | Мясо куриное | 5380 |
| Виноград | 2400 | Огурцы свежие | 570 |
| Говядина | 7520 | Окунь, щука | 3520 |
| | | Сахар | 17 150 |

| Продукт | $q,$ кДж/кг | Продукт | $q,$ кДж/кг |
|------------------------|----------------|---------------------|----------------|
| Земляника садовая | 1730 | Сметана | 14 800 |
| Картофель | 3770 | Смородина черная | 2470 |
| Кефир | 2700 | Хлеб пшеничный | 8930 |
| Малина | 1920 | Хлеб ржаной | 8620 |
| Масло сливочное | 32 700 | Яблоки | 2010 |
| Молоко | 2800 | Яйца | 6900 |
| Морковь | 1720 | | |
| Мороженое сливочное | 7500 | | |

Удельная теплота сгорания q различных видов топлива и некоторых веществ

| Топливо, вещество | $q,$ 10^6 Дж/кг |
|---|----------------------|
| Условное топливо | 29,3 |
| <i>Твердое</i> | |
| Антрацит | 26,8–31,4 |
| Древесный уголь | 34,4 |
| Дрова (воздушно-сухие). | 10 |
| Каменный уголь | ≈ 29 |
| Кокс | 29 |
| Порох | 3,8 |
| Сланцы горючие | 7,5–15,0 |
| Твердые ракетные топлива | 4,2–10,5 |
| Торф | 14,5 |
| Тротил (взрывчатое вещество). | 15 |
| <i>Жидкое</i> | |
| Бензин | 46 |
| Дизельное автотракторное | 42,7 |
| Керосин | 46 |
| Нефть | 44 |
| Спирт | 27,0 |
| Топливо для ЖРД (керосин + жидкий кислород) | 9,2 |
| Топливо для реактивных двигателей самолетов (ТС-1). | 42,9 |
| <i>Газообразное</i> | |
| Ацетилен | 48,1 |
| Водород | 120 |
| Газ природный | 41–49 |
| Метан | 50,0 |
| Оксид углерода (II). | 10,1 |

**Удельное электрическое сопротивление ρ проводников
(при $t = 20^\circ\text{C}$)**

| Проводник | ρ , Ом · мм ² /м | Проводник | ρ , Ом · мм ² /м |
|-------------|----------------------------------|-----------|----------------------------------|
| Алюминий | 0,028 | Никель | 0,073 |
| Вольфрам | 0,055 | Олово | 0,12 |
| Графит | 13 | Платина | 0,10 |
| Дюралюминий | 0,033 | Ртуть | 0,96 |
| Железо | 0,10 | Свинец | 0,21 |
| Золото | 0,024 | Серебро | 0,016 |
| Константан | 0,5 | Сталь | 0,10–0,14 |
| Латунь | 0,07–0,08 | Цинк | 0,061 |
| Магний | 0,045 | Чугун | 0,5–0,8 |
| Медь | 0,017 | | |
| Никелин | 0,40 | | |

**Удельное электрическое сопротивление
некоторых полупроводников и диэлектриков**

| Вещество | Температура, $^\circ\text{C}$ | Удельное сопротивление | |
|--------------------------------|----------------------------------|---------------------------|-------------------------|
| | | Ом · м | Ом · мм ² /м |
| <i>Полупроводники</i> | | | |
| Антимонид индия (InSb) . . . | 17 | $5,8 \cdot 10^{-5}$ | 58 |
| Бор | 27 | $1,7 \cdot 10^4$ | $1,7 \cdot 10^{10}$ |
| Германий. | 27 | 0,47 | $4,7 \cdot 10^5$ |
| Кремний | 27 | $2,3 \cdot 10^3$ | $2,3 \cdot 10^9$ |
| Селенид свинца (II) (PbSe) . . | 20 | $9,1 \cdot 10^{-6}$ | 9,1 |
| Сульфид свинца (II) (PbS) . . | 20 | $1,7 \cdot 10^{-5}$ | 17 |
| <i>Диэлектрики</i> | | | |
| Вода дистиллированная . . . | 20 | 10^3 – 10^4 | 10^9 – 10^{10} |
| Воздух | 0 | 10^{15} – 10^{18} | 10^{21} – 10^{24} |
| Воск пчелиный | 20 | 10^{13} | 10^{19} |
| Древесина сухая | 20 | 10^9 – 10^{10} | 10^{15} – 10^{16} |
| Кварц | 230 | 10^9 | 10^{15} |
| Масло трансформаторное . . | 20 | 10^{10} – 10^{13} | 10^{16} – 10^{19} |
| Парафин | 20 | 10^{14} | 10^{20} |
| Резина | 20 | 10^{11} – 10^{12} | 10^{17} – 10^{18} |
| Слюдя | 20 | 10^{11} – 10^{15} | 10^{17} – 10^{21} |
| Стекло | 20 | 10^9 – 10^{13} | 10^{15} – 10^{19} |

Удельное электрическое сопротивление ρ жидкостей

В таблице приведены ориентировочные значения удельных электрических сопротивлений некоторых жидкостей при температуре 20 °C (если не указана иная температура).

| Жидкость | $\rho, \text{Ом} \cdot \text{м}$ | Жидкость | $\rho, \text{Ом} \cdot \text{м}$ |
|--|----------------------------------|---|----------------------------------|
| Ацетон | $8,3 \cdot 10^4$ | Глицерин | $1,6 \cdot 10^5$ |
| Вода дистиллированная | $10^3 - 10^4$ | Керосин | 10^{10} |
| Вода морская | 0,3 | Нафталин расплавленный (при $t = 82^\circ\text{C}$) | $2,5 \cdot 10^7$ |
| Вода речная | $10 - 100$ | Хлорид натрия (NaCl ; при $t = 900^\circ\text{C}$) | $2,6 \cdot 10^{-3}$ |
| Воздух жидкий (при $t = -196^\circ\text{C}$) | 10^{16} | Сода ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$; при $t = 900^\circ\text{C}$) | $4,5 \cdot 10^{-3}$ |
| Расплавленные соли: гидроксид калия (KOH ; при $t = 450^\circ\text{C}$) | $3,6 \cdot 10^{-3}$ | Спирт | $1,5 \cdot 10^5$ |
| гидроксид натрия (NaOH ; при $t = 320^\circ\text{C}$) | $4,8 \cdot 10^{-3}$ | | |

Показатель преломления некоторых веществ

| Вещество | n | Вещество | n |
|---------------|--------|-----------------|---------|
| Азот | 1,0003 | Кварц | 1,54 |
| Алмаз | 2,42 | Сахар | 1,56 |
| Ацетон | 1,36 | Сероуглерод | 1,63 |
| Бензол | 1,50 | Скипидар | 1,51 |
| Вода | 1,33 | Спирт метиловый | 1,33 |
| Воздух | 1,0003 | Спирт этиловый | 1,35 |
| Глицерин | 1,47 | Стекло | 1,5—1,8 |
| Каменная соль | 1,54 | Флинтглас | 1,8 |

Массы атомных ядер

| Атомный номер | Название элемента | Символ изотопа | Масса атомного ядра изотопа, а.е.м. |
|---------------|-------------------|------------------------|-------------------------------------|
| 1 | водород | ^1_1H | 1,00728 |
| 1 | водород | ^2_1H | 2,01355 |
| 1 | водород | ^3_1H | 3,01550 |
| 2 | гелий | ^3_2H | 3,01493 |
| 2 | гелий | ^4_2H | 4,00151 |
| 3 | литий | ^6_3Li | 6,01348 |
| 5 | бор | $^{10}_5\text{B}$ | 10,01020 |
| 6 | углерод | $^{12}_6\text{C}$ | 11,99671 |
| 6 | углерод | $^{14}_6\text{C}$ | 13,99995 |
| 7 | азот | $^{14}_7\text{N}$ | 13,99923 |
| 13 | алюминий | $^{27}_{13}\text{Al}$ | 26,97441 |
| 15 | фосфор | $^{30}_{15}\text{P}$ | 29,97008 |
| 18 | аргон | $^{40}_{18}\text{Ar}$ | 39,95251 |
| 19 | калий | $^{40}_{19}\text{K}$ | 39,95358 |
| 20 | кальций | $^{40}_{20}\text{Ca}$ | 39,95162 |
| 27 | кобальт | $^{60}_{27}\text{Co}$ | 59,91901 |
| 28 | никель | $^{60}_{28}\text{Ni}$ | 59,91543 |
| 82 | свинец | $^{206}_{82}\text{Pb}$ | 205,92948 |
| 84 | полоний | $^{210}_{84}\text{Po}$ | 209,93678 |
| 90 | торий | $^{234}_{90}\text{Th}$ | 233,99421 |
| 92 | уран | $^{238}_{92}\text{U}$ | 238,00032 |

Некоторые астрономические сведения

| | |
|-------------------------------|------------------------|
| Масса Земли | $6 \cdot 10^{24}$ кг |
| Масса Луны | $7,4 \cdot 10^{22}$ кг |
| Масса Солнца | $2 \cdot 10^{30}$ кг |
| Расстояние от Земли до Луны | $3,84 \cdot 10^8$ м |
| Расстояние от Земли до Солнца | $1,5 \cdot 10^{11}$ м |

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

| ПЕРИОДЫ | Ряды | VIII | | | | | | |
|--|------|--------------------------------|--|--|--|--|--|--|
| | | I | II | III | IV | V | VI | VII |
| I | 1 | H Водород 1.00797 | | | | | | |
| II | 2 | Li Литий 6.939 9.0122 | B Бериллий 4 Бор 10.811 12.0-11.5 | C Углерод 6 Азот 14.0685 14.0587 | N Кислород 7 Фосфор 15 Си 15 Фосфор 28.0866 28.0866 | O Фтор 9 Хлор 17 Си 17 Хлор 32.0454 32.0454 | F Фтор 18.9934 18.9934 | |
| III | 3 | Na Натрий 22.98988 | Mg Алюминий 12 Магний 26.9815 26.9815 | Al Алюминий 13 Алюминий 26.9815 | Si Кремний 14 Фосфор 30.9738 | P Фосфор 16 Фосфор 30.9738 | Cl Хлор 35.453 | |
| IV | 4 | K Калий 39.102 | Ca Кальций 20 Кальций 40.08 44.998 | Ti Сталини 21 Сталини 47.95 | Cr Ванадий 22 Ванадий 50.942 | Br Хром 33 Хром 54.936 | Fe Марганец 24 Марганец 55.841 55.838 | |
| V | 5 | Zn Медь 63.546 | Ga Цинк 32 Цинк 65.59 | Ge Галлий 32 Галлий 68.72 | As Селен 33 Селен 78.96 | Se Бруси 35 Бруси 79.924 | Co Кобальт 26 Кобальт 58.71 | Ni Никель 28 Никель 58.71 |
| VI | 6 | Rb Рубидий 85.47 | Sr Стронций 38 Стронций 87.62 88.905 | Y Иттрий 39 Иттрий 91.22 | Nb Цирконий 40 Цирконий 92.906 | Mo Ниобий 41 Ниобий 95.94 | Ru Технеций 42 Технеций 98 | Pd Родий 44 Родий 101.07 |
| VII | 7 | Ag Серебро 107.868 | Cd Кадмий 47 Кадмий 112.40 | In Индий 45 Индий 113.82 | Sn Олово 50 Олово 118.69 | Sb Сурьма 51 Сурьма 121.75 | Te Теллур 52 Теллур 127.80 | Re Рений 74 Рений 128.944 |
| VIII | 8 | Cs Цезий 132.905 | Ba Барий 56 Барий 137.34 138.91 | La ⁺ Лантан 57 Лантан 178.49 | Hf Гафний 72 Гафний 180.948 | W Тантал 73 Тантал 183.55 | Os Рениев 76 Рениев 193.2 | Pt Гратина 77 Гратина 195.59 |
| IX | 9 | Au Золото 196.967 | Hg Ртуть 79 Ртуть 200.59 | Sn Свинец 80 Свинец 204.37 | Tl Таллий 81 Таллий 207.19 | Pb Висмут 84 Висмут 208.980 | At Астат 85 Астат 210 | Rn Радон 86 Радон 222 |
| X | 10 | Fr Франций 223.010 | Ra Радий 88 Радий 226.055 | Ac** ^x Актиний 89 Актиний 225 | Rf Резерфордий 104 Резерфордий 228 | Db Дубни 105 Дубни 228 | Hs Беркли 106 Беркли 227 | Ds Майнберг 107 Майнберг 226 |
| XI | 11 | Rg Рентгений 280.010 | Cn Копериций 111 Копериций [285] | Fl Флеровский 112 Флеровский [289] | | Lv Ликвидорий 116 Ликвидорий [285] | | Ro4 |
| ВЫСШИЕ ЛЕГЧИЕ ВОДРОДНЫЕ СОДАЕННИЯ | | R ₂ O | RO | R ₂ O ₃ | RO ₂ | R ₂ O ₅ | R ₂ O ₇ | |
| ПАНТАНОИДЫ* | | | | RH ₄ | RH ₃ | H ₂ R | HR | |
| АКТИНОИДЫ** | | Pr Церий 140.12 | Nd Прасодий 144.24 | Pm Недиум 145 | Sm Прометий 150.35 151.56 | Gd Самарий 152.50 152.50 | Dy Гадолиний 158.924 158.924 | Tb Тербий 164.230 164.230 |
| | | Pa Торий 232.038 | U Постигнитий 231.04 | Th Нептуний [237] | Pa Нептуний [237] | Am Америций [243] | Es Эманация [252] | Yb Лютий 168.944 168.944 |
| | | | | | Cr Керий [247] | Yb Феррий [257] | Md Мендельевий [258] | Lu Лютерий 173.04 173.04 |
| | | | | | | | No Нобелий [259] | Lu Лютерий 174.97 174.97 |