

**Справочные материалы
для государственного выпускного экзамена (устная форма) по физике
для обучающихся, освоивших образовательные программы основного
общего образования**

Десятичные приставки

Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	10^9
мега	М	10^6
кило	к	10^3
гекто	г	10^2
санти	с	10^{-2}
милли	м	10^{-3}
микро	мк	10^{-6}
нано	н	10^{-9}

Константы

ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$
гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$
скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
элементарный электрический заряд	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$

Плотность

бензин	$710 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	древесина (сосна)	$400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
спирт	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	парафин	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
керосин	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	лёд	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
масло машинное	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	алюминий	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода	$1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	мрамор	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
молоко цельное	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	цинк	$7100 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода морская	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	сталь, железо	$7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
глицерин	$1260 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	медь	$8900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
ртуть	$13\,600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	свинец	$11\,350 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Удельная теплоёмкость

воды	$4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$	цинка	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$
спирта	$2400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$	меди	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$
льда	$2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$	олова	$230 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$
алюминия	$920 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$	свинца	$130 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$
стали	$500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$	бронзы	$420 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$

Удельная теплота

парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$	плавления льда	$3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
парообразования спирта	$9,0 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$	сгорания спирта	$2,9 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$	сгорания керосина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
плавления стали	$7,8 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$	сгорания бензина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
плавления олова	$5,9 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$		

Температура плавления

свинца	327 °С	олова	232 °С	льда	0 °С
--------	--------	-------	--------	------	------

Температура кипения

воды	100 °С	спирта	78 °С
------	--------	--------	-------

Удельное электрическое сопротивление, $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ (при 20 °С)

серебро	0,016	никелин	0,4
медь	0,017	нихром (сплав)	1,1
алюминий	0,028	фехраль	1,2
железо	0,10		

Нормальные условия

давление 10^5 Па, температура 0 °С

МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

Механическое движение. Относительность движения. Траектория. Путь. Перемещение.

Равномерное и неравномерное движение. Средняя скорость. Формула для вычисления средней скорости:

$$v = \frac{S}{t}$$

Равномерное прямолинейное движение. Зависимость координаты тела от времени в случае равномерного прямолинейного движения:

$$x(t) = x_0 + v_x t$$

Графики зависимости от времени для проекции скорости, проекции перемещения, пути, координаты при равномерном прямолинейном движении

Зависимость координаты тела от времени в случае равноускоренного прямолинейного движения:

$$x(t) = x_0 + v_{0x} t + a_x \cdot \frac{t^2}{2}$$

Формулы для проекции перемещения, проекции скорости и проекции ускорения при равноускоренном прямолинейном движении:

$$s_x(t) = v_{0x} \cdot t + a_x \cdot \frac{t^2}{2}$$

$$v_x(t) = v_{0x} + a_x \cdot t$$

$$a_x(t) = \text{const}$$

Графики зависимости от времени для проекции ускорения, проекции скорости, проекции перемещения, координаты при равноускоренном прямолинейном движении

Скорость равномерного движения тела по окружности. Направление скорости.

Формула для вычисления скорости через радиус окружности и период обращения:

$$v = \frac{2\pi R}{T}$$

Центростремительное ускорение. Направление центростремительного ускорения.

Формула для вычисления ускорения:

$$a_{ц} = \frac{v^2}{R}$$

Формула, связывающая период и частоту обращения:

$$v = \frac{1}{T}$$

Масса. Плотность вещества. Формула для вычисления плотности:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

<p>Второй закон Ньютона. $\vec{F} = m \cdot \vec{a}$ Сонаправленность вектора ускорения тела и вектора силы, действующей на тело</p>
<p>Взаимодействие тел. Третий закон Ньютона. $\vec{F}_{2 \rightarrow 1} = -\vec{F}_{1 \rightarrow 2}$</p>
<p>Трение покоя и трение скольжения. Формула для вычисления модуля силы трения скольжения: $F_{\text{тр}} = \mu \cdot N$</p>
<p>Деформация тела. Упругие и неупругие деформации. Закон упругой деформации (закон Гука): $F = k \cdot \Delta l$</p>
<p>Всемирное тяготение. Закон всемирного тяготения: $F = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{R^2}$ Сила тяжести. Ускорение свободного падения. Формула для вычисления силы тяжести вблизи поверхности Земли: $F = mg$ Искусственные спутники Земли</p>
<p>Импульс тела – векторная физическая величина. $\vec{p} = m\vec{v}$ Импульс системы тел</p>
<p>Закон сохранения импульса для замкнутой системы тел: $\vec{p} = m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 = \text{const}$ Реактивное движение</p>
<p>Механическая работа. Формула для вычисления работы силы: $A = Fs \cos(\alpha)$ Механическая мощность: $N = \frac{A}{t}$</p>
<p>Кинетическая и потенциальная энергия. Формула для вычисления кинетической энергии: $E_k = \frac{mv^2}{2}$ Формула для вычисления потенциальной энергии тела, поднятого над Землей: $E_p = mgh$</p>
<p>Механическая энергия: $E = E_k + E_p$ Закон сохранения механической энергии. Формула для закона сохранения механической энергии в отсутствие сил трения:</p>

<p>$E = \text{const}$ Превращение механической энергии при наличии силы трения</p>
<p>Простые механизмы. «Золотое правило» механики. Рычаг. Момент силы: $M = Fl$ Условие равновесия рычага: $M_1 + M_2 + \dots = 0$ Подвижный и неподвижный блоки. КПД простых механизмов</p>
<p>Давление твердого тела. Формула для вычисления давления твердого тела: $p = \frac{F}{S}$ Давление газа. Атмосферное давление. Гидростатическое давление внутри жидкости. Формула для вычисления давления внутри жидкости: $p = \rho gh + p_{\text{атм}}$</p>
<p>Закон Архимеда. Формула для определения выталкивающей силы, действующей на тело, погруженное в жидкость или газ: $F_A = \rho g V$ Условие плавания тела. Плавание судов и воздухоплавание</p>
<p>Механические колебания. Амплитуда, период и частота колебаний. Формула, связывающая частоту и период колебаний: $\nu = \frac{1}{T}$ Механические волны. Продольные и поперечные волны. Длина волны и скорость распространения волны: $\lambda = \nu \cdot T$. Звук. Громкость и высота звука. Скорость распространения звука. Отражение и преломление звуковой волны на границе двух сред. Инфразвук и ультразвук</p>
<p>ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ</p>
<p>Нагревание и охлаждение тел. Количество теплоты. Удельная теплоемкость $Q = cm(t_2 - t_1)$</p>
<p>Закон сохранения энергии в тепловых процессах. Уравнение теплового баланса $Q_1 + Q_2 + \dots = 0$</p>
<p>Испарение и конденсация. Изменение внутренней энергии в процессе испарения и конденсации. Кипение жидкости. Удельная теплота парообразования: $L = \frac{Q}{m}$</p>
<p>Плавление и кристаллизация. Изменение внутренней энергии при плавлении и кристаллизации. Удельная теплота плавления:</p>

$$\lambda = \frac{Q}{m}$$

Тепловые машины. Преобразование энергии в тепловых машинах. Внутренняя энергия сгорания топлива. Удельная теплота сгорания топлива:

$$q = \frac{Q}{m}$$

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ

Постоянный электрический ток. Действия электрического тока. Сила тока. Напряжение.

$$I = \frac{q}{t}$$

$$U = \frac{A}{q}$$

Электрическое сопротивление. Удельное электрическое сопротивление

$$R = \frac{\rho l}{S}$$

Закон Ома для участка электрической цепи:

$$I = \frac{U}{R}$$

Последовательное соединение проводников:

$$I_1 = I_2; U = U_1 + U_2; R = R_1 + R_2$$

Параллельное соединение проводников равного сопротивления:

$$U_1 = U_2; I = I_1 + aI_2; R = \frac{R_1}{2}$$

Смешанные соединения проводников

Работа и мощность электрического тока:

$$A = U \cdot I \cdot t; P = U \cdot I$$

Закон Джоуля–Ленца:

$$Q = I^2 \cdot R \cdot t$$

Опыт Ампера. Взаимодействие двух параллельных проводников с током. Действие магнитного поля на проводник с током. Направление и модуль силы Ампера:

$$F_A = I \cdot B \cdot l \cdot \sin \alpha$$

КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

Радиоактивность. Альфа-, бета-, гамма-излучения. Реакции альфа- и бета-распада

Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Планетарная модель атома

Состав атомного ядра. Изотопы

Ядерные реакции. Ядерный реактор. Термоядерный синтез