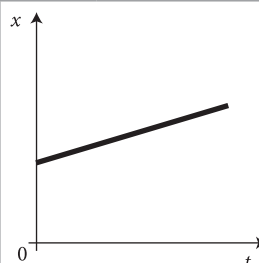
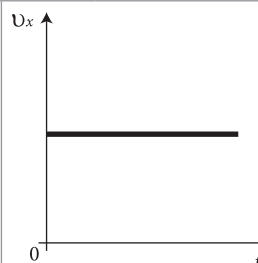
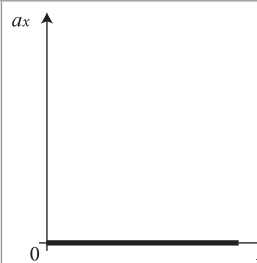
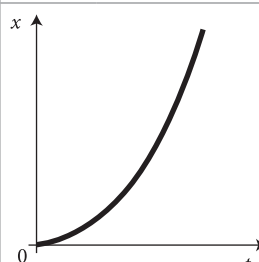
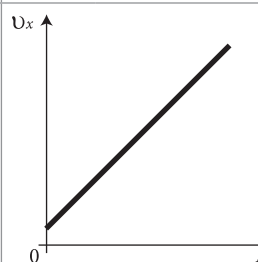
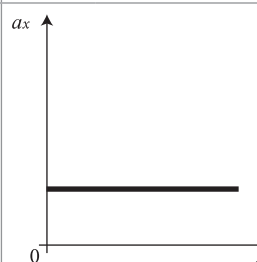


1 МЕХАНИКА

Равномерное прямолинейное движение	Равноускоренное прямолинейное движение		Равномерное движение по окружности
$\vec{s} = \vec{v}t$ $x = x_0 + v_x t$	$\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t}$ $\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t$; $\vec{s} = \vec{v}_0 t + \frac{\vec{a}t^2}{2}$; $s_x = \frac{v_x^2 - v_{0x}^2}{2a_x}$; $x = x_0 + v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$	при $v_0 = 0$ $v = at$ $s = \frac{at^2}{2}, s = \frac{v^2}{2a}$ $x = x_0 + \frac{a_x t^2}{2}$	$a_y = \frac{v^2}{R}, v = \frac{2\pi R}{T}$ $T = \frac{1}{\nu}, \omega = \frac{2\pi}{T}$ $a_y = 4\pi^2 \nu^2 R = \frac{4\pi^2 R}{T^2}$ $a_y = \omega^2 R, v = \omega R$

Вид движения	График		
	координата	скорость	ускорение
Равномерное прямолинейное движение			
Равноускоренное прямолинейное движение			

Второй закон Ньютона	$\vec{F} = m\vec{a}$	Закон Гука	$F_{\text{упр}x} = -kx \quad (F_{\text{упр}} = k\Delta l)$
Третий закон Ньютона	$\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$	Сила трения	$F_{\text{тр}} = \mu N$
Закон всемирного тяготения	$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$	Определение давления	$P = \frac{F}{S}$
Сила тяжести	$F_T = mg$	Давление столба жидкости	$P = \rho gh$

Первая космическая скорость	$v_1 = \sqrt{\frac{GM_3}{R_3}} = \sqrt{gR_3}$	Сила Архимеда	$F = \rho g V_n$
Ускорение свободного падения	$g = G \frac{M_3}{(R_3 + h)^2}$	Определение плотности тела	$\rho = \frac{m}{V}$

Импульс тела	$\vec{p} = m\vec{v}$	Кинетическая энергия	$E_k = \frac{mv^2}{2}$
Импульс силы	$\vec{F}\Delta t = m\vec{v} - m\vec{v}_0$	Потенциальная энергия	$E_n = mgh,$ $E_n = \frac{kx^2}{2}$
Закон сохранения импульса	$m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 = m_1\vec{v}'_1 + m_2\vec{v}'_2$	Закон сохранения механической энергии	$E_{n1} + E_{k1} = E_{n2} + E_{k2}$
Работа	$A = FS \cos \alpha,$ $A = E_{n1} - E_{n2} = -\Delta E_n$	Коэффициент полезного действия	$KПД = \frac{A_n}{A_s} 100\%$
Мощность	$N = \frac{A}{t}$	Момент силы	$M = Fd$

Величина		Единица	
наименование	обозначение	наименование	обозначение
Перемещение	s	метр	м
Время	t	секунда	с
Скорость	v	метр в секунду	м/с
Ускорение	a	метр на секунду в квадрате	м/с ²
Частота	ν	герц	Гц 1/с
Угловая скорость	ω	радиан в секунду	рад/с
Период	T	секунда	с
Масса	m	килограмм	кг
Плотность	ρ	килограмм на кубический метр	кг/м ³
Сила	F	ньютон	Н кг · м/с ²
Импульс	P	килограмм-метр в секунду	кг · м/с
Коэффициент жесткости	k	ньютон на метр	Н/м
Давление	P	паскаль	Па Н/м ²
Работа	A	джоуль	Дж Н · м
Мощность	N	ватт	Вт Дж/с
Энергия	E	джоуль	Дж Н · м

Момент силы	M	ньютон на метр	Н·м
Плечо силы	d	метр	м
Объем	V	метр в кубе	м ³
Площадь	S	метр в квадрате	м ²

2 МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

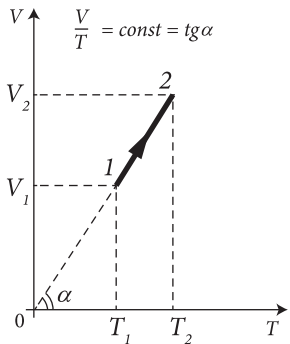
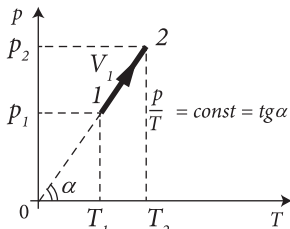
Масса молекулы	$m_0 = \frac{m}{N} = \frac{M}{N_A}$	Концентрация молекул	$n = \frac{N}{V}$
Количество вещества	$\nu = \frac{m}{M} = \frac{N}{N_A}$	Средняя кинетическая энергия движения молекулы	$\bar{E} = \frac{3}{2}kT$
Основное уравнение МКТ	$P = \frac{1}{3}m_0n\bar{v}^2 = \frac{2}{3}n\bar{E}$	Зависимость давления от температуры	$P = nkT$

Количество теплоты при изменении температуры	$Q = cm(t_2 - t_1)$	Количество теплоты при парообразовании	$Q = rm$
Количество теплоты при плавлении	$Q = \lambda m$	Количество теплоты при сгорании топлива	$Q = qm$

Уравнение состояния идеального газа (Менделеева-Клапейрона)	$PV = \frac{m}{M}RT$	Внутренняя энергия одноатомного идеального газа	$U = \frac{3}{2} \frac{m}{M}RT$
Закон Клапейрона	$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$	КПД теплового двигателя	$\eta = \frac{A}{Q_1} = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$
Первый закон термодинамики	$Q = A' + \Delta U$	Максимальное значение КПД (цикл Карно)	$\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$

Изопроцессы

<p>Изотермический (Бойля-Мариотта)</p> <p>$T = const$</p>	<p>$P_1V_1 = P_2V_2$</p>	
--	-------------------------------------	--

<p>Изобарный (Гей-Люссака) $p = const$</p>	$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$	
<p>Изохорный (Шарля) $V = const$</p>	$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$	

Величина		Единица	
наименование	обозначение	наименование	обозначение
Термодинамическая температура	T	кельвин	К
Давление	P	паскаль	Па
Объем	V	метр в кубе	m^3
Количество молекул	N		
Концентрация молекул	n	единица на метр в кубе	$1/m^3$
Молярная масса	M	килограмм на моль	кг/моль
Количество вещества	ν	моль	моль
Удельная теплота плавления	λ	джоуль на килограмм	Дж/кг
Удельная теплота парообразования	r	джоуль на килограмм	Дж/кг
Удельная теплоемкость	c	джоуль на килограмм-кельвин	Дж/(кг · К)

3 ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

Закон Кулона	$F = k \frac{ q_1 q_2 }{\epsilon r^2}$	Связь между напряженностью и разностью потенциалов	$U = E\Delta d$
Напряженность электростатического поля	$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$	Работа сил электростатического поля	$A = qE\Delta d$ $\Delta d = d_1 - d_2$
Напряженность поля точечного заряда	$E = k \frac{ q }{\epsilon r^2}$	Емкость	$C = \frac{q}{U}$
Разность потенциалов	$U = \varphi_1 - \varphi_2 = \frac{A}{q}$	Емкость плоского конденсатора	$C = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d}$
Потенциал поля точечного заряда	$\varphi = k \frac{q}{\epsilon r}$	Энергия электростатического поля конденсатора	$W_{\text{э}} = \frac{qU}{2} = \frac{CU^2}{2} = \frac{q^2}{2C}$

Сила тока	$I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$	Работа электрического тока	$A = IU\Delta t = I^2 R\Delta t = \frac{U^2}{R} \Delta t$
Сопротивление проводника	$R = \rho \frac{l}{S}$	Мощность электрического тока	$P = \frac{A}{\Delta t} = IU = I^2 R = \frac{U^2}{R}$
Закон Ома для участка цепи и для полной цепи	$I = \frac{U}{R}$ $I = \frac{\mathcal{E}}{R + r}$	Закон Джоуля-Ленца	$Q = I^2 R\Delta t$

Последовательное соединение проводников	Параллельное соединение проводников
$I = I_1 = I_2 = \dots = I_n$ $U = U_1 + U_2 + \dots + U_n$ $R = R_1 + R_2 + \dots + R_n$	$I = I_1 + I_2 + \dots + I_n$ $U = U_1 = U_2 = \dots = U_n$ $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$

Сила Ампера	$F = BI\Delta l \sin \alpha$	Определение индуктивности	$\Phi = IL$
Сила Лоренца	$F = Bqv \sin \alpha$	Закон электромагнитной индукции	$\mathcal{E} = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$
Определение магнитного потока	$\Phi = BS \cos \alpha$	ЭДС самоиндукции	$\mathcal{E}_{\text{ис}} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$
Момент сил, действующих на рамку с током	$M = BIS \sin \alpha$	Энергия магнитного поля катушки с током	$W_M = \frac{Li^2}{2}$

Величина		Единица	
наименование	обозначение	наименование	обозначение
Сила электрического тока	I	ампер	А
Электрический заряд	q	кулон	Кл А · с
Напряженность электрического поля	E	ньютон на кулон вольт на метр	Н/Кл В/м
Потенциал	φ	вольт	В Дж/Кл
Напряжение	U	вольт	В Дж/Кл
Электрическое сопротивление	R	ом	Ом В/А
Электрическая емкость	C	фарад	Ф Кл/В
Магнитный поток	Φ	вебер	Вб В · с
Магнитная индукция	B	тесла	Тл Н/(А · м)
Индуктивность	L	генри	Гн Вб/А

4 КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

Определение гармонических колебаний	$x = X_m \cos(\omega t + \varphi)$	Длина волны	$\lambda = \nu T = \frac{\nu}{\nu}$
Период колебаний	$T = \frac{1}{\nu} = \frac{2\pi}{\omega}$	Формула Томсона	$T = 2\pi\sqrt{LC}$
Период колебаний пружинного маятника	$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$	Действующие значения тока и напряжения	$I_\delta = \frac{I_{\max}}{\sqrt{2}}, U_\delta = \frac{U_{\max}}{\sqrt{2}}$
Период колебаний математического маятника	$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$	Емкостное и индуктивное сопротивление	$X_C = \frac{1}{\omega C},$ $X_L = \omega L$

5 ОПТИКА

Из закона преломления	$n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$	Предельный угол полного внутреннего отражения	$\sin \alpha_{np} = \frac{1}{n}$
Абсолютный показатель преломления	$n = \frac{c}{v}$	Формула тонкой линзы	$\pm \frac{1}{F} = \pm \frac{1}{d} \pm \frac{1}{f}$
Относительный показатель преломления	$n_{om} = \frac{v_1}{v_2}$	Оптическая сила линзы	$D = \frac{1}{F}$

6 КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

Энергия фотона	$E = h\nu$	Дефект масс ядра	$\Delta m = Zm_p + Nm_n - m_\alpha$
Формула Эйнштейна	$E = mc^2$	Энергия связи	$E_{св} = \Delta mc^2$
Импульс фотона	$p = \frac{h\nu}{c}$	Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта	$h\nu = A + \frac{m\nu^2}{2}$
Энергия излученного или поглощенного фотона	$h\nu = E_k - E_n$	Красная граница фотоэффекта	$A = h\nu_{\min} = \frac{hc}{\lambda_{\max}}$

Величина		Единица	
наименование	обозначение	наименование	обозначение
Частота	ν	герц	Гц 1/с
Циклическая частота	ω	радиан в секунду	рад/с
Длина волны	λ	метр	м
Оптическая сила линзы	D	диоптрии	Дптр 1/м

7 ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

Связь массы и энергии (формула Эйнштейна)		$E = mc^2$	
Зависимость массы тела от скорости		$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$	
Относительность длин (расстояний)		$l = l_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$	
Относительность времени		$\tau = \frac{\tau_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$	
Релятивистский закон сложения скоростей		$v = \frac{v_1 + v_2}{1 + \frac{v_1 v_2}{c^2}}$	
c — скорость света	v — скорость движения	l_0, τ_0, m_0 — длина, время и масса в классической механике $v \ll c$	l, τ, m — длина, время и масса в релятивистской механике $v \leq c$

**Множители и приставки
для обозначения десятичных кратных
и дольных единиц**

Приставка		Множитель
Наименование	Обозначение	
экса	Э	$1\,000\,000\,000\,000\,000\,000 = 10^{18}$
пета	П	$1\,000\,000\,000\,000\,000 = 10^{15}$
тера	Т	$1\,000\,000\,000\,000 = 10^{12}$
гига	Г	$1\,000\,000\,000 = 10^9$
мега	М	$1\,000\,000 = 10^6$
кило	к	$1\,000 = 10^3$
гекто	г	$100 = 10^2$
дека	да	$10 = 10^1$
деци	д	$0,1 = 10^{-1}$
санти	с	$0,01 = 10^{-2}$
милли	м	$0,001 = 10^{-3}$
микро	мк	$0,000\,000\,1 = 10^{-6}$
нано	н	$0,000\,000\,000\,1 = 10^{-9}$
пико	п	$0,000\,000\,000\,000\,1 = 10^{-12}$
фемто	ф	$0,000\,000\,000\,000\,000\,1 = 10^{-15}$
атто	а	$0,000\,000\,000\,000\,000\,000\,1 = 10^{-18}$

Греческий алфавит

Α α	альфа	Ν ν	ню
Β β	бета	Ξ ξ	кси
Γ γ	гамма	Ο ο	омикрон
Δ δ	дельта	Π π	пи
Ε ε	эпсилон	Ρ ρ	ро
Ζ ζ	дзета	Σ σ	сигма
Η η	эта	Τ τ	тау
Θ θ	тета	Υ υ	ипсилон
Ι ι	йота	Φ φ	фи
Κ κ	каппа	Χ χ	хи
Λ λ	лямбда	Ψ ψ	пси
Μ μ	мю (ми)	Ω ω	омега