

Формулы по физике.

Механика

$$v_x = \frac{s_x}{t}$$

- скорость при равномерном движении

$$S_x = v_{0x}t + a_x \frac{t^2}{2}$$

$$S_x = \frac{v_x^2 - v_{0x}^2}{2a_x}$$

$$S_x = \frac{v_x + v_{0x}}{2} t$$

перемещение при

равноускоренном движении

$$a_x = \frac{v_x - v_{0x}}{t}$$

- формула ускорения

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

- уравнение равноускоренного движения

$$S_y = v_{0y}t + \frac{g_y t^2}{2} \quad S_y = \frac{v_y^2 - v_{0y}^2}{2g_y} \quad S_y = \frac{v_{0y} + v_y}{2} t \quad y = y_0 + v_{0y}t + \frac{g_y t^2}{2}$$

- формулы

перемещения, уравнение движения в проекции на ось оу.

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

- линейная скорость при движении по окружности

$a_t = (v - v_0)/t$ - тангенциальное ускорение, $a_n = v^2/R$ - нормальное ускорение,

$a = \sqrt{a_t^2 + a_n^2}$. - полное ускорение. $\omega = \varphi/t$ - угловая скорость.

$\varepsilon = (\omega - \omega_0)/t$ - угловое ускорение.

Формулы, выражающие связь между линейными и угловыми величинами:

$S = R\varphi$ - длина дуги и угол поворота; $v = R\omega$ - линейная и угловая скорость;

$a_t = R\varepsilon$ - тангенциальное и угловое ускорение;

$a_n = v^2/R$, $a_n = \omega^2 R$ - нормальное ускорение через линейную и угловую скорость.

$\varphi = \varphi_0 + \omega T$ - КИНЕМАТИЧЕСКОЕ УРАВНЕНИЕ РАВНОМЕРНОГО ДВИЖЕНИЯ.

$\omega = \omega_0 + \varepsilon t$ - угловая скорость при равнопеременном вращении. $\varphi = \varphi_0 + \omega_0 t + (\varepsilon t^2)/2$ - кинематическое уравнение равнопеременного вращении.

$$F = m \times a \rightarrow$$

-второй закон Ньютона.

$$\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$$

-третий закон Ньютона.

$F_{тр(max)} = \mu N$ - сила трения скольжения.

$$F_{tr} = \frac{\mu \times N}{R}$$

- сила трения качения.

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{v}_1' + m_2 \vec{v}_2'$$

Закон сохранения импульса:

$V = u \ln(m_0/m)$ - формула Циолковского. Из формулы следует: 1) чем больше конечная масса m ракеты, тем больше должна быть стартовая масса m_0 ракеты; 2) чем больше скорость истечения газов u , тем больше может быть конечная масса при данной стартовой массе ракет

Закон сохранения энергии, работа и мощность.

$$E_{k1} + E_{p1} = E_{k2} + E_{p2} \text{ или } \frac{mv_1^2}{2} + mgh_1 = \frac{mv_2^2}{2} + mgh_2, \text{ где}$$

$$E_k = \frac{mv^2}{2} \text{ - кинетическая энергия; } E_p = mgh \text{ - потенциальная энергия тела, поднятого над землёй.}$$

$$E_p = \frac{kx^2}{2} \text{ - потенциальная энергия упругого взаимодействия. } A = E_{k2} - E_{k1} \text{ - работа, совершённая}$$

при изменении скорости тела.

$$A = mgh_1 - mgh_2 \text{ - работа, совершённая силой тяжести; } A = \frac{Kx_2^2}{2} - \frac{Kx_1^2}{2} \text{ - работа силы упругости.}$$

$$A = FScos\alpha \text{ - общая формула работы; } N = \frac{A}{t} \text{ - формула мощности;}$$

$$N = Fv \text{ - мощность при равномерном движении. } n = \frac{A_{pol}}{A_{zatrach}} \text{ - коэффициент полезного действия.}$$

Молекулярная физика.

$$\nu = \frac{N}{N_A} \text{ - количество вещества, } \nu = \frac{m}{M} \text{ - количество вещества;}$$

$$p = \frac{1}{3} nm_0 v^2 \text{ - основное уравнение молекулярной физики; } p = \frac{1}{3} \rho v^2 \text{ - основное уравнение через}$$

$$E_k = \frac{3}{2} kT \text{ - кинетическая энергия частицы}$$

$$P = nkT \text{ - давление идеального газа через абсолютную температуру; } v = \text{ - скорость частицы}$$

$$PV = \frac{m}{M} RT \text{ - уравнение состояния (Менделеева) идеального газа;}$$

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \text{ - закон Бойля-Мариотта для изотермического процесса; } \frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2} \text{ - закон}$$

Шарля для изохорного процесса;

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2} \quad \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

- закон Гей-Люссака для изобарного процесса;
для постоянной массы газа (Клапейрона);

- уравнение состояния

Законы термодинамики

$$U = \frac{3}{2} \frac{m}{M} RT \quad A = p(V_2 - V_1)$$

- внутренняя энергия идеального газа; - работа в термодинамике;

$$A = \nu R \Delta T \quad Q = \Delta U + A$$

- работа для изобарного процесса; - первый закон термодинамики;

Первый закон термодинамики для изопроцессов:

$$Q = \Delta U \quad Q = \Delta U + A_g$$

- для изохорного процесса; - для изобарного процесса;

$$Q = A_g \quad A = -\Delta U$$

- для изотермического процесса; - для адиабатического процесса;

Тепловые машины:

$$n = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} \quad n = \frac{A}{Q}$$

- коэффициент полезного действия теплового двигателя; - коэффициент полезного действия;

$$n = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$$

- коэффициент полезного действия идеальной тепловой машины;

$$Q = cm(T_2 - T_1)$$

- количество теплоты, необходимое для нагревания (выделенное при охлаждении);

$$Q = rm$$

- количество теплоты, необходимое для парообразования (выделенное при конденсации);

$$Q = \lambda m$$

- количество теплоты, необходимое для плавления (выделенное при кристаллизации);

$$Q = qm$$

- количество теплоты, выделенное при сгорании топлива;

Основы электростатики.

$$q_1 + q_2 + q_3 + \dots = const$$

- закон сохранения электрического заряда;

$$F = \frac{kq_1 q_2}{r^2} \quad E = \frac{F}{q} \quad E = \frac{kq}{r^2}$$

- закон Кулона; - напряжённость электрического поля;

напряжённость электрического поля;

Формулы работы в электростатике:

$$A = qU, \quad A = q(\varphi_1 - \varphi_2), \quad A = kq_1 q_2 \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right), \quad A = qEd$$

-- формулы работы

$$C = \frac{q}{U} \quad C = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d}$$

- электроёмкость конденсатора; - формула электроёмкости;

Формулы энергии электрического поля заряженного конденсатора:

$$W = \frac{qU}{2} \quad W = \frac{CU^2}{2} \quad W = \frac{q^2}{2C}$$

Формулы последовательного соединения конденсаторов:

$$q_1 = q_2 = q \quad U = U_1 + U_2 \quad \frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \quad C = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$$

Формулы параллельного соединения конденсаторов:

$$q_1 = q_2 = q \quad C = C_1 + C_2 \quad U = U_1 = U_2$$

Законы постоянного тока:

$$I = qnvS \quad I = \frac{U}{R} \quad I = \frac{E}{R+r}$$

Формулы мощности тока:

$$P = IU \quad P = I^2 R \quad P = \frac{U^2}{R}$$

Формулы работы тока:

$$A = I^2 R t \quad A = I U t \quad A = \frac{U^2}{R} t$$

Формулы последовательного соединения проводников:

$$I_1 = I_2 = I_{obch} \quad U = U_1 + U_2 \quad R = R_1 + R_2$$

Формулы параллельного соединения проводников:

$$I = I_1 + I_2 \quad U = U_1 = U_2 \quad \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \quad R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

Магнитные явления.

$\Phi = B S \cos \alpha$ - магнитный поток через замкнутую поверхность;

$E = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ - закон электромагнитной индукции;

$F_a = I B L \sin \alpha$ - сила Ампера; $F_l = q v B \sin \alpha$ - сила Лоренца;

$E = v b l \sin \alpha$ - ЭДС индукции в движущихся в магнитном поле проводниках;

$E = - L \frac{\Delta I}{\Delta t}$ - ЭДС самоиндукции; $W = \frac{L I^2}{2}$ - энергия магнитного поля.

Колебания и волны.

$T = \frac{1}{\nu}$ - период колебаний через частоту; $\nu = \frac{1}{T}$ - частота колебаний через период;

$x = A \cos \left(\omega t + \varphi_0 \right)$ - уравнение механических колебаний;

$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ - период колебаний пружинного маятника;

$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ - период колебаний математического маятника;

$\omega = 2\frac{\pi}{T}$ - циклическая частота через период; $\omega = 2\pi\nu$ - циклическая частота через частоту;

$$E_k = \frac{m\omega_0^2 x_{\max}^2 \sin^2(\omega_0 t)}{2} \quad \text{- кинетическая энергия тела;}$$

$$E_p = \frac{kx_{\max}^2 \cos^2(\omega_0 t)}{2} \quad \text{- потенциальная энергия;}$$

$$\xi = \xi_0 \sin 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right) \quad \text{- уравнение волны;}$$

$$\Delta\varphi = 2\frac{\pi}{\lambda} (x_2 - x_1) \quad \text{- разность фаз двух точек волны;}$$

$$v = \frac{\lambda}{T} \quad \text{- скорость волны через период; } v = \lambda\nu \quad \text{- скорость волны через частоту;}$$

Электромагнитные колебания.

$$q = q_0 \cos(\omega t + \varphi_0) \quad \text{- уравнение колебаний заряда;}$$

$$I = I_0 \sin(\omega t + \varphi_0) \quad \text{- уравнение колебаний силы тока;}$$

$$U = U_0 \cos(\omega t + \varphi_0) \quad \text{- уравнение колебаний напряжения;}$$

$$I_d = \frac{I_m}{\sqrt{2}} \quad \text{- действующее значение силы тока; } U_d = \frac{U_m}{\sqrt{2}} \quad \text{- действующее значение}$$

$$\text{напряжения; } E_d = \frac{E_m}{\sqrt{2}} \quad \text{- действующее значение ЭДС;}$$

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} = k \quad \text{- коэффициент трансформации трансформатора;}$$

$$T = 2\pi \sqrt{LC} \quad \text{- период колебаний колебательного контура;}$$

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{1}{LC}} \quad \text{- циклическая частота; } X_L = \omega C \quad \text{- индуктивное сопротивление;}$$

$$X_C = \frac{1}{\omega C} \quad \text{- ёмкостное сопротивление; } Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} \quad \text{- полное сопротивление цепи;}$$

Геометрическая оптика.

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n = \frac{n_2}{n_1} \text{ -закон преломления; } c = \lambda \nu \text{ -скорость света через частоту;}$$

$$c = \frac{\lambda}{T} \text{ -скорость света через период; } \Delta L = 2k \frac{\lambda}{2} \text{ -условие максимума интерференции;}$$

$$\Delta L = (2k+1) \frac{\lambda}{2} \text{ -условие минимума интерференции;}$$

$$d \sin \varphi = k \lambda \text{ -условие максимума дифракционной решётки;}$$

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f} \text{ -формула тонкой собирающей линзы; } \frac{1}{F} = \frac{1}{d} - \frac{1}{f} \text{ - формула}$$

рассеивающей линзы;

$$G = \frac{f}{d} = \frac{H}{h} \text{ -формула увеличения линзы; } D = \frac{1}{F} \text{ -оптическая сила линзы;}$$

Релятивистская механика.

$$E_0 = mc^2 \text{ -взаимосвязь энергии и массы; } E = \frac{mc^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \text{ - полная энергия частицы;}$$

$$p = \frac{mv}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \text{ -импульс релятивистской частицы;}$$

Квантовая физика.

$$E = h\nu \text{ -энергия фотона; } E = \frac{hc}{\lambda} \text{ -энергия фотона; } m = \frac{h\nu}{c^2} = \frac{h}{c\lambda_0} \text{ - масса фотона;}$$

$$p = mc = \frac{h\nu}{c} = \frac{h}{\lambda_0} \text{ - импульс фотона; } h\nu = A + \frac{mv^2}{2} \text{ -уравнение фотоэффекта;}$$

$$h\nu = A + eU_z \text{ -уравнение фотоэффекта; } h\nu_{\min} = A \text{ -красная граница фотоэффекта;}$$

$$h\nu = E_k - E_n \text{ -постулат Бора; } m_e v_e r_n = n \frac{h}{2\pi} \text{ - постулат Бора;}$$

Ядерная физика.

$$\Delta E_{sv} = \Delta mc^2 \text{ --энергия связи; } \Delta m = Zm_p + Nm_n - m_{ya} \text{ -дефект масс;}$$

$$N = N_0 e^{-\lambda t} = N_0 2^{-\frac{t}{T}} \text{ -закон радиоактивного распада;}$$

Элементарные частицы:

$$n_0^1 \text{ -нейтрон; } p_1^1 \text{ - протон; } H_1^1 \text{ -протон; } He_2^4 \text{ - альфа частица, ядро атома гелия;}$$

$$e_0^{-1} \text{ -бета частица, электрон; } n_0^1 \text{ -нейтрон; } H_1^2 = D_1^2 \text{ - дейтерий; } H_1^3 = T_1^3 \text{ -}$$

тритий; $-\gamma$ -фотон;