

ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Основные физические постоянные

| | |
|--------------------------------------|--|
| Ускорение свободного падения (Земля) | $g = 10 \text{ м/с}^2$ |
| Гравитационная постоянная | $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{кг}^2$ |
| Постоянная Авогадро | $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$ |
| Постоянная Больцмана | $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$ |
| Универсальная газовая постоянная | $R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$ |
| Нормальные условия | $P_0 = 100 \text{ кПа}, T_0 = 273 \text{ К}$ |
| Электрическая постоянная | $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$ |
| Магнитная постоянная | $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Гн/м}$ |
| Скорость света в вакууме | $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$ |
| Масса Земли | $M_3 = 6 \cdot 10^{24} \text{ кг}$ |
| Радиус Земли | $R_3 = 6400 \text{ км}$ |
| Масса Луны | $M_L = 7,35 \cdot 10^{22} \text{ кг}$ |
| Радиус Луны | $R_L = 1740 \text{ км}$ |
| Масса электрона | $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$ |
| Заряд электрона | $e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ |
| Масса протона | $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$ |
| Заряд протона | $q_p = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ |
| Масса нейтрона | $m_n = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$ |
| Постоянная Планка | $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$ |
| Атомная единица массы | $1 \text{ а.е.м.} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$ |
| Электронвольт | $1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$ |

Замечание: значение физических постоянных даны с округлением.

2. Кратные и дольные приставки

| | | | | | |
|------|---|-----------|-------|----|------------|
| Пета | П | 10^{15} | Милли | м | 10^{-3} |
| Тера | Т | 10^{12} | Микро | мк | 10^{-6} |
| Гига | Г | 10^9 | Нано | н | 10^{-9} |
| Мега | М | 10^6 | Пика | п | 10^{-12} |
| Кило | к | 10^3 | Фемто | ф | 10^{-15} |

3. Табличные значения некоторых физических величин

| | |
|---------------------------------------|---|
| Скорость звука в воздухе | $v = 340 \text{ м/с}$ |
| Диэлектрическая проницаемость воздуха | $\epsilon = 1$ |
| Магнитная проницаемость воздуха | $\mu = 1$ |
| Удельная теплота плавления льда | $\lambda = 330 \text{ кДж/кг}$ |
| Удельная теплота плавления меди | 210 кДж/кг |
| Удельная теплота плавления свинца | 25 кДж/кг |
| Удельная теплота парообразования воды | $r = 2,3 \text{ МДж/кг}$ |
| Удельное сопротивление меди | $1,7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$ |

| | | | | |
|--|---------------|-------|---------|-------|
| Плотность ρ (кг/м ³): | алюминий | 2700 | бензин | 700 |
| | железо, сталь | 7800 | вода | 1000 |
| | лед | 900 | керосин | 800 |
| | медь | 8900 | масло | 800 |
| | свинец | 11300 | ртуть | 13600 |
| | хром | 7000 | | |

| | | | | |
|--------------------------------|---------|----|------------|----|
| Молярная масса μ (г/моль): | азот | 28 | гелий | 4 |
| | аргон | 40 | кислород | 32 |
| | водород | 2 | медь | 64 |
| | вода | 18 | поваренная | |
| | воздух | 29 | соль | 58 |
| | | | | |

| | | |
|--|--------|------|
| Удельная теплоемкость c (Дж/(кг · К)): | вода | 4200 |
| | лед | 1700 |
| | медь | 392 |
| | свинец | 120 |
| | сталь | 460 |

Зависимости давления и плотности насыщенного водяного пара от температуры воздуха

| Температура t (°C) | Давление $P_{\text{нас}}$ (кПа) | Плотность $\rho_{\text{нас}}$ (г/м ³) |
|----------------------|---------------------------------|---|
| 5 | 0,88 | 6,8 |
| 7 | 1,0 | 7,8 |
| 10 | 1,226 | 9,4 |
| 11 | 1,306 | 10,0 |
| 15 | 1,706 | 12,84 |
| 20 | 2,333 | 17,3 |
| 24 | 2,986 | 21,8 |
| 30 | 4,239 | 30,12 |
| 100 | 101,3 | 598,0 |

| | | | | |
|------------------------------|--------|------|--------|------|
| Показатель преломления n : | алмаз | 2,5 | кварц | 1,54 |
| | вода | 1,33 | стекло | 1,5 |
| | воздух | 1,0 | | |

| | | |
|--|----------|------|
| Работа выхода электрона из металла A (эВ): | вольфрам | 4,5 |
| | литий | 2,4 |
| | цезий | 1,9 |
| | цинк | 3,74 |

4. Основные физические формулы

Механика твердого тела

| | | |
|---|---|--|
| $x = x_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}$ | $\sum \vec{F} = m \vec{a}$ | $E_k = \frac{mv^2}{2}$ |
| $S = x - x_0; v = \frac{dx}{dt}$ | $\vec{p} = m \vec{v}$ | $E_{II} = mgh$ |
| $v = v_0 + at$ | $\vec{F} \Delta t = \Delta \vec{p}$ | $E_{II} = \frac{kx^2}{2}$ |
| $v^2 - v_0^2 = 2aS$ | $F_{тр} = \mu \cdot N$ | $A = \Delta E_k = -\Delta E_{II}$ |
| $v_{cp} = \frac{\sum S}{\sum t}$ | $F_{упр} = -kx$ | $A = FS \cos \alpha$ |
| $v_{cp} = \frac{v_0 + v}{2} \quad (a = \text{const})$ | $\sigma_{упр} = E \frac{\Delta l}{l} = \frac{F_{упр}}{S}$ | $N = \frac{A}{t} = F \cdot v$ |
| $\omega = 2\pi n = \frac{v}{r} = \frac{2\pi}{T}$ | $F_{гp} = G \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$ | $\eta = \frac{A_{II}}{A_3} = \frac{N_{II}}{N_3}$ |
| $a_{uc} = \frac{v^2}{r} = \omega^2 r$ | $M = F \cdot l$ | $\sum \vec{p} = \text{const}; \sum E = \text{const}$ |

Механика жидкости и газа

| | | |
|--------------------------|---------------------------|--|
| $\rho = \frac{m}{V}$ | $F_{выт} = \rho_{ж} g V$ | $\sigma_{пов.н.} = \frac{F}{l} = \frac{A}{\Delta S}$ |
| $P = \frac{F_{давл}}{S}$ | $P_{гидро} = \rho_{ж} gh$ | $\frac{F_1}{F_2} = \frac{S_1}{S_2}$ |

Молекулярная физика и тепловые явления

| | | |
|--|---|---|
| $v = \frac{m}{\mu}$ | $PV = \frac{m}{\mu} RT$ | $Q_{нагр} = cm \Delta T$ |
| $N = \nu N_A \quad R = k N_A$ | $U = \frac{i \cdot m}{2\mu} RT$ | $Q_{плв} = \lambda m$ |
| $P = nkT = (2/3) E_k n$ | $Q = \Delta U + A$ | $Q_{пар} = rm$ |
| $n = \frac{N}{V}$ | $A = P \cdot \Delta V \quad (P = \text{const})$ | $Q_{сгор} = qm$ |
| $E_k = \frac{3}{2} kT$ | $\eta_{т.м.} = \frac{A}{Q_H} = \frac{Q_H - Q_X}{Q_H}$ | $\varphi = \frac{\rho}{\rho_{нас}} = \frac{P}{P_{нас}}$ |
| $v_{кв} = \sqrt{\frac{3kT}{m_0}} = \sqrt{\frac{3RT}{\mu}}$ | $\eta_{Карно} = \frac{T_H - T_X}{T_H}$ | $l_1 = l_0(1 + \alpha t)$ |

Электричество и магнетизм

| | | | |
|---|--|--|--|
| $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$ $\vec{E} = \frac{\vec{F}_{\text{кул}}}{q}; \varphi = \frac{W_n}{q}; \Delta\varphi = \frac{A}{q}$ $F_{\text{кул}} = k \frac{ q_1 \cdot q_2 }{\epsilon r^2}$ $E_{\text{т.з.}} = k \frac{q}{\epsilon r^2}; \varphi_{\text{т.з.}} = k \frac{q}{\epsilon r}$ $E_{\text{пл.}} = \frac{\sigma}{2\epsilon_0\epsilon}; \sigma = \frac{q}{S}$ $E_{\text{пл.к.}} = \frac{\sigma}{\epsilon_0\epsilon}; \vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2$ $\varphi = \varphi_1 + \varphi_2; C_{\text{пл.к.}} = \frac{\epsilon_0\epsilon S}{d}$ $E = \frac{\Delta\varphi}{d}$ | $C = \frac{q}{\Delta\varphi}$ $R = \rho \frac{l}{S}$ $I = \frac{q}{t}$ $j = \frac{I}{S}$ $I = \frac{U}{R}$ $I = \frac{\mathcal{E}}{R + r}$ $Q = I^2 R t$ $A = I U t$ | $P = I U = \frac{U^2}{R} = I^2 R$ $m = k I t$ $I_{\text{д}} = \frac{I_{\text{max}}}{\sqrt{2}}$ $U_{\text{д}} = \frac{U_{\text{max}}}{\sqrt{2}}$ $F_A = B I \sin\alpha$ $F_{\text{л}} = q B v \sin\alpha$ $W_e = \frac{C U^2}{2} = \frac{q^2}{2C}$ $R_t = R_0(1 + \alpha t)$ $R_{\text{посл}} = R_1 + R_2$ $R_{\text{пар}} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$ | $\vec{B} = \mu\mu_0 \vec{H}$ $\mathcal{E}_{\text{инд}} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ $\mathcal{E}_{\text{с.инд}} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$ $\Phi = B S \cos\alpha$ $\Phi = L I; q = -\frac{\Delta\Phi}{R}$ $B_{\text{сол}} = \mu\mu_0 I n, \text{ где}$ $n = \frac{N}{l}$ $k_{\text{транс}} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$ $W_m = (L I^2) / 2$ |
|---|--|--|--|

Колебания и волны

| | | | |
|--|--|---|--------------------------------------|
| $x = A \cos(\omega t + \phi_0)$ $\omega = 2\pi\nu$ | $T = \frac{1}{\nu} = \frac{2\pi}{\omega}$ $T = 2\pi\sqrt{m/k}; T = 2\pi\sqrt{l/g}$ | $T = 2\pi\sqrt{LC}$ $S = A \cos(\omega t - kr)$ | $k = 2\pi/\lambda$ $\lambda = \nu T$ |
|--|--|---|--------------------------------------|

Оптика

| | | | |
|--|--|---|-------------------|
| $\frac{\sin\alpha}{\sin\beta} = \frac{n_2}{n_1}$ $D = \frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$ | $D = (n-1) \cdot \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$ $\Gamma = \frac{H'}{H} = \frac{f}{d}$ | $d \sin\varphi = k\lambda \quad (k = 1, 2, 3, \dots)$ $\delta = nS$ | $n = \frac{c}{v}$ |
|--|--|---|-------------------|

Теория относительности

$$m = m_0 / \sqrt{1 - v^2 / c^2} \quad | \quad E = mc^2$$

Атомная и ядерная физика

| | | |
|---|---|---|
| $E_{\text{ф}} = h\nu = h \frac{c}{\lambda}; E_{\text{ф}} = E_m - E_n$ $\frac{1}{\lambda} = 1,1 \cdot 10^7 \left(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2} \right)$ | $E_{\text{ф}} = A_{\text{вых}} + \frac{m_e v_{\text{max}}^2}{2}$ $A_{\text{вых}} = h \frac{c}{\lambda_{\text{кр}}}$ | ${}^A_Z K \rightarrow {}^A_1 X + {}^{A-A_1}_{Z-Z_1} Y$ $\Delta m = Z m_p + (A - Z) m_n - m_{\text{я}}$ $E_{\text{св}} = \Delta m \cdot c^2$ |
|---|---|---|