

Основные формулы раздела «Магнитное поле»

1.	Индукция магнитного поля	
	для прямого бесконечно длинного проводника	$B = \frac{\mu\mu_0 I}{2\pi r}$ <i>r</i> – кратчайшее расстояние от проводника до точки, в которой подсчитывается напряженность поля
	для кругового витка с током в его центре	$B = \frac{\mu\mu_0 I}{2\pi R}$ <i>R</i> – радиус витка
	для соленоида с током на его оси	$B = \mu\mu_0 n I$ <i>n</i> – число витков, отнесенное к длине соленоида
	Во всех случаях направление вектора \vec{B} определяется по правилу буравчика или по правилу правой руки	
	Связь индукции с напряженностью магнитного поля	$B = \mu\mu_0 H$ <i>H</i> – напряженность магнитного поля <i>μ</i> – магнитная проницаемость среды <i>μ₀</i> – магнитная постоянная
2.	Сила Ампера	
	Направление	$\vec{F}_A \perp I; \vec{F}_A \perp \vec{B}$
	Численное значение	$F_A = IB \sin\alpha; \alpha = \angle(\vec{B}, I)$
	Направление силы Ампера можно найти по правилу левой руки	
3.	Сила Лоренца	
	Направление	$\vec{F}_L \perp v; \vec{F}_L \perp \vec{B}$
	Численное значение	$F_L = q vB \sin\alpha; \alpha = \angle(\vec{B}, \vec{v})$
	Направление силы Лоренца можно найти по правилу левой руки (для положительного заряда)	
4.	Вращающий момент для пары сил, действующих на рамку с током, помещенную в магнитное поле	$M = p_m B \sin\alpha$ <i>p_m</i> = <i>IS</i> – магнитный момент рамки с током <i>S</i> – площадь рамки <i>α</i> – угол между направлениями вектора индукции к плоскости рамки
5.	Магнитный поток	$\Phi = B S \cos\alpha; \alpha = \angle(\vec{B}, \vec{n})$
6.	Работа магнитного поля по перемещению в нем проводника с током	$A = I \Delta\Phi = I(\Phi_2 - \Phi_1)$
6.	ЭДС индукции, возникающая в соленоиде	$\varepsilon_i = N \left \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right $
7.	ЭДС индукции	$\varepsilon_i = B l v \sin\alpha; \alpha = \angle(\vec{B}, l)$
	Индуктивность	$L = \frac{\Phi}{I}$
8.	ЭДС самоиндукции	$\varepsilon_{си} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$
	Индуктивность соленоида	$L = \mu\mu_0 n^2 l S$ <i>n</i> = <i>N/l</i> – число витков, отнесенное к длине соленоида <i>l</i> – длина соленоида <i>S</i> – площадь поперечного сечения соленоида
9.	Энергия магнитного поля	$W = \frac{LI^2}{2}$

Основные формулы раздела «Механические колебания и волны»

Механические колебания	
$x = x_m \sin(\omega t + \varphi_0)$	Уравнение гармонического колебания <i>x</i> – смещение тела в данный момент времени <i>x_m</i> – амплитуда колебаний $\omega t + \varphi_0$ – фаза колебаний φ_0 – начальная фаза ω – круговая частота
$\omega = 2\pi\nu = 2\pi/T$	Круговая частота – связь с частотой и периодом колебаний
$T = 2\pi\sqrt{l/g}$	Период колебаний математического маятника <i>l</i> – длина маятника <i>g</i> – ускорение свободного падения
$T = 2\pi\sqrt{m/k}$	Период колебаний пружинного маятника <i>m</i> – масса колеблющегося груза <i>k</i> – коэффициент упругости пружины
$v = x' = x_m \omega \cos(\omega t + \varphi_0)$	Мгновенная скорость тела (первая производная от координаты), совершающего гармоническое колебание $x_m \omega = v_m$ – амплитуда скорости
$a = v' = x'' = -x_m \omega^2 \sin(\omega t + \varphi_0)$	Ускорение тела, совершающего гармоническое колебание, в данный момент времени $x_m \omega^2 = a_m$ – амплитуда ускорения
$F = ma = -m x_m \omega^2 \sin(\omega t + \varphi_0)$ или $F = -m \omega^2 x$	Сила, вызывающая гармонические колебания $m x_m \omega^2 = F_m$ – амплитуда силы Т.к. $F = -kx$, то $k = m \omega^2$
$W = m(x_m)^2 \omega^2 / 2$	Полная энергия тела, совершающего гармоническое колебание
Механические волны	
- процесс распространения колебаний в упругой среде	
Продольная волна – если направление колебаний совпадает с направлением распространения волны	
Поперечная волна – если направление колебаний перпендикулярно направлению распространения волны	
$\lambda = vT = v \frac{1}{\nu}$	λ – длина волны <i>T</i> – период колебаний <i>v</i> – скорость распространения волны <i>N</i> – частота колебаний
$x = x_m \sin \omega(t - r/v) = x_m \sin(\omega t - kr)$	Уравнение плоской волны $k = 2\pi/\lambda$ – волновое число <i>r</i> – расстояние, пройденное волной от источника колебаний до рассматриваемой точки
$\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = 2\pi(r_2 - r_1)/\lambda$	Разность фаз двух колеблющихся точек, находящихся на расстояниях <i>r</i> ₁ и <i>r</i> ₂ от источника колебаний

При падении плоской волны на границу раздела двух сред возникает отраженная волна, которая складываясь с падающей волной, образует стоячую волну	
$x = 2x_m \cos krsin\omega t$	Уравнение стоячей волн $2x_m \cos kr$ - амплитуда стоячей волны
Амплитуда стоячей волны максимальна в точках(пучность), удовлетворяющих условию $r = 2n \frac{\lambda}{4}$	
Амплитуда стоячей волны минимальна в точках(узел), удовлетворяющих условию $r = (2n + 1) \frac{\lambda}{4}$	
где $n = 0,1,2,\dots$	
<p>СТОЯЧАЯ ВОЛНА</p>	

Основные формулы раздела «Электромагнитные колебания и волны»

1.	Уравнение свободных электромагнитных колебаний	
1.1	Зависимость заряда конденсатора от времени	$q = q_{max} \cos(\omega t + \varphi)$
1.2	Зависимость напряжения на конденсаторе от времени	$U = Cq_{max} \cos(\omega t + \varphi)$
1.3	Зависимость силы тока в катушке от времени	$I = I_{max} \sin(\omega t + \varphi)$
2.	Соотношение между амплитудами заряда и силы тока	$I_{max} = \omega q_{max}$
3.	Закон сохранения энергии для свободных колебаний	$\frac{LI^2}{2} + \frac{CU^2}{2} = \frac{LI_{max}^2}{2} + \frac{CU_{max}^2}{2}$
4.	Взаимная ориентация векторов в ЭМВ	$\vec{E} \perp \vec{B} \perp \vec{c}$
5.	Связь длины волны с периодом и частотой	$\lambda = Tc = \frac{c}{\nu}$

Основные формулы раздела «Оптика»

1. Преломление света		
1.1	Закон преломления	$\frac{\sin\alpha}{\sin\beta} = \frac{n_2}{n_1} = n$
1.2	Абсолютный показатель преломления	$n = \frac{c}{v}$
1.3	Соотношение частот и длин волн	$v_1 = v_2; \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{n_2}{n_1}$
1.4	Предельный угол полного отражения	$\sin\alpha_{\text{пред.}} = \frac{n_2}{n_1}$
2. Линзы		
2.1	Оптическая сила линзы	$D = \frac{1}{F}$ – дптр
2.2	Формула тонкой линзы (действительное изображение)	$(d > F); \frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$
2.3	Формула тонкой линзы (мнимое изображение)	$(d < F); \frac{1}{d} - \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$
2.4	Формула тонкой рассеивающей линзы	$\frac{1}{d} - \frac{1}{f} = -\frac{1}{F}$
2.5	Увеличение линзы	$\Gamma = \frac{h}{H} = \frac{f}{d}$
3. Дифракционная решетка		
3.1	Условие максимумов при нормальном падении монохроматического света	$d\sin\varphi = k\lambda; k = 0, \pm 1, \pm 2 + \dots$
3.2	Условие максимумов	$\Delta = 2k\frac{\lambda}{2}; k = 0, \pm 1, \pm 2 + \dots$
3.3	Условие минимумов	$\Delta = (2k + 1)\frac{\lambda}{2}; k = 0, \pm 1, \pm 2 + \dots$

Основные формулы раздела «Квантовая и атомная физика»

1. Характеристики фотона		
1.1	Энергия фотона	$E = h\nu$
1.2	Импульс фотона	$p = \frac{E}{c} = \frac{h}{\lambda}$
1.3	Энергия частицы	$E = \frac{mc^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}; E_0 = mc^2$
1.4	Импульс частицы	$p = \frac{mv}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$
2. Фотоэффект		
2.1	Уравнение Эйнштейна	$h\nu = A_{\text{ВЫХ}} + E_{\text{max}}$ $A_{\text{ВЫХ}} = h\nu_{\text{кр}}; E_{\text{max}} = qeU_{\text{зап}}$
2.2	Длина волны де Бройля движущейся частицы	$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{mv}$
2.3	Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой	$h\nu_{mn} = \frac{hc}{\lambda_{mn}} = E_n - E_m $

2.4	Спектр уровней энергии атома	$E_n = \frac{-13,6\text{ЭВ}}{n^2}, n = 1, 2, 3, \dots$
3.	Ядерная физика	
3.1	Дефект массы ядра	$\Delta m = Z * m_p + (A - Z) * m_n - M$
Уравнения радиоактивных распадов		
3.2	α - распад	${}^A_ZX \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}Y + {}^4_2He$
3.3	β - распад	${}^A_ZX \rightarrow {}^A_{Z+1}Y + {}^0_{-1}e$
3.4	Закон радиоактивного распада	$N(t) = N_0 * 2^{-t/T}$