

9 класс	Формула	Обозначения	Ед .изм.
$a_x = x - x_0$ $a_y = y - y_0$ $x = x_0 + a_x t$ $y = y_0 + a_y t$ $a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2}$	a-длина вектора $a_x$ -проекция вектора на ось OX $a_y$ - проекция вектора на ось Oy $x_0, y_0$ - начальные координаты $x, y$ - конечные координаты	м (метр)	
<b>Прямолинейное равномерное движение</b>			
$s = v t$ $v = \frac{s}{t}$ $t = \frac{s}{v}$ $x = x_0 + v_x t$ - уравнение движения	s- перемещение t- время v- скорость	м(метр) с(секунда) м /с	
$v_{\text{средняя}} = \frac{S}{t} = \frac{S_1 + S_2 + \dots}{t_1 + t_2 + \dots}$			
<b>Прямолинейное равноускоренное движение</b>			
$a = \frac{v - v_0}{t}$ $v = v_0 + a t$ $s = v_0 t + \frac{a t^2}{2}$ $s = \frac{v^2 - v_0^2}{2a}$ $x = x_0 + v_0 t + \frac{a t^2}{2}$ уравнение движения	a- ускорение v- конечная скорость $v_0$ - начальная скорость s- перемещение t- время	м/с <sup>2</sup> м/с м/с м с	
$S_I : S_{II} : S_{III} : S_{IV} : S_V = 1:3:5:7:9$ $S_1 : S_2 : S_3 : S_4 : S_5 = 1:4:9:16:25$	$S_I$ -перемещение за первую сек. $S_{II}$ - перемещение за вторую сек. $S_{III}$ - перемещение за третью сек. $S_I$ - перемещение за 1сек. $S_2$ - перемещение за первые две секунды $S_3$ - перемещение за первые три секунды		
<b>Динамика. Законы Ньютона</b>			
1.Если на тело не действуют тела или их действия компенсируются, то тело либо покоится либо движется прямолинейно и равномерно $a=0$	F- сила	Н (Ньютон)	

2. $F = m a$ $\rightarrow \quad \rightarrow \quad \rightarrow$ $F_1 + F_2 + \dots = m a$ $\rightarrow \quad \uparrow \uparrow \quad \rightarrow$ $F \quad \uparrow \uparrow \quad a$ 3. $\rightarrow \quad \rightarrow$ $F_1 = - F_2$	Сумма всех действующих сил равна произведению массы на ускорение  Тела действуют друг на друга с силами равными по модулю и противоположными по направлению.	
<b>Свободное падение ( вниз)</b>		
$v_0 = 0$ $v = g t$ $h = \frac{g t^2}{2}$	v- конечная скорость h- высота с которой упало тело $g = 10 \text{ м/с}^2$ - ускорение свободного падения	м/с м
<b>Движение вертикально вверх</b>		
$v = v_0 - g t$ $h = v_0 t - \frac{g t^2}{2}$	v –конечная скорость ( в точке максимального подъема =0) $v_0$ - начал. скорость h- высота подъема	м/с м
<b>Закон всемирного тяготения</b>		
$F = \frac{G m_1 m_2}{r^2}$ $F = m g$	$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Нм}^2 / \text{кг}^2$	
$F = \frac{G m M_{\text{пл}}}{(h + R_{\text{пл}})^2}$	$R_{\text{пл}}$ - радиус планеты $M_{\text{пл}}$ - масса планеты h-высота спутника над планетой	м кг м
$g = \frac{G M_{\text{пл}}}{R_{\text{пл}}^2}$ $v_{\text{спутника}} = \sqrt{\frac{G M_{\text{пл}}}{h + R_{\text{пл}}}}$		м/с <sup>2</sup> м/с
<b>Движение по окружности</b>		
$a = \frac{v^2}{r}$	a- центростремительное ускорение r- радиус окружности	м/с <sup>2</sup> м
$T = \frac{1}{n}$ $n = \frac{1}{T}$ $T = \frac{2\pi r}{v}$ $T = \frac{t}{N}$ $n = \frac{N}{t}$	T- период n- частота вращения N-число колебаний за время t	с с <sup>-1</sup> ( Гц)
$a = 4 \pi^2 n^2 r$ $a = \frac{4 r \pi^2}{T^2}$ $a = \omega^2 r$		
$\omega = \frac{2\pi}{T}$ $\omega = 2\pi n$ $\omega = v r$	$\omega$ -угловая скорость v- линейная скорость	рад/с

<b>Импульс. Законы сохранения. Работа сил. Мощность</b>		
$p = mv$	р-импульс тела m- масса тела v- скорость	кг м/с кг м/с
$I = F t$	I-импульс силы F- сила t- время действия силы	Н с Н с
$I = p_2 - p_1 = \Delta p$	$\Delta p$ - изменение импульса тела	
$p_1 + p_2 = p'_1 + p'_2$ $m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v'_1 + m_2 v'_2$	- закон сохранения импульса	
$A = Fs$	A-работа F- сила s-путь	Дж (Джоуль) Н м
$N = \frac{A}{t} = F v$	N- мощность	Вт (Ватт)
$E_{п1} + E_{к1} = E_{п2} + E_{к2}$	- закон сохранения энергии $E_{п}$ - потенциальная энергия $E_{к}$ - кинетическая энергия	Дж
$A = \Delta E_{к} = E_{к2} - E_{к1}$ $A = - \Delta E_{п} = E_{п1} - E_{п2}$		
$A_{ТЯЖ} = mgh_1 - mgh_2$ $A_{упр} = \frac{K \Delta x^2}{2}$ $A_{ТР} = (E_{к2} - E_{к1}) + (E_{п2} - E_{п1}) = - F_{ТР} s$	$A_{ТЯЖ}$ - работа силы тяжести $A_{упр}$ - работа силы упругости $A_{ТР}$ - работа силы трения $F_{ТР} = \mu mg$ - сила трения	Дж
$\eta = \frac{A_{полезная}}{A_{затраченная}}$	$\eta$ - коэффициент полезного действия	
<b>Механические колебания</b>		
$x = A \cos(\omega t + \phi_0)$ уравнение колебаний	A – амплитуда колебаний x - смещение	м
$T = \frac{t}{N} \quad v = \frac{1}{T}$	v-частота колебаний	Гц
$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$ $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{K}}$	-для математического маятника L- длина нити -для пружинного маятника m- масса груза K- жесткость пружины	м кг Н/м
$E_{п \max} = E_{п} + E_{к} = E_{к \max}$ $\frac{K A^2}{2} = \frac{K x^2}{2} + \frac{m v^2}{2} = \frac{m v_{\max}^2}{2}$		

<b>Волны.</b>		
$\lambda = v T$ $\lambda = \frac{v}{\nu}$	$\lambda$ - длина волны T- период $\nu$ - частота v- скорость волны	м с
<b>Электромагнитные явления</b>		
$F_A = B I L \sin \alpha$	$F_A$ -сила Ампера B – магнитная индукция I-сила тока L- длина проводника	Н Тл (Тесла) А (Ампер) м
$F_{л} = q B v \sin \alpha$	$F_{л}$ - сила Лоренца q- заряд v- скорость движения заряда	Н Кл (Кулон) м/с
$r = \frac{m v}{q B}$	r-радиус окружности по ко-ой движется частица в магнитном поле	
$\Phi = B S \cos \alpha$	$\Phi$ - магнитный поток S-площадь контура	Вб (Вебер) м <sup>2</sup>
<b>Радиоактивные превращения ядер</b>		
$M = Z + N$	M- массовое число Z- число протонов(электронов), зарядовое число N- число нейтронов	
$M_{я} = M_A - Z m_e$	$M_{я}$ - масса ядра $M_A$ - масса изотопа ( табл) $m_e = 0,00055$ а е м - масса электрона	1 а.е.м= $1,67 \cdot 10^{-27}$ кг
$\Delta m = Z m_p + N m_n - M_{я}$	$\Delta m$ - дефект масс $m_p = 1,0073$ а.е.м - масса протона $m_n = 1,0087$ а.е.м. - масса нейтрона	
$E_{связи} = \Delta m c^2$	$E_{связи}$ - энергия связи ( Дж) $c = 3 \cdot 10^8$ м/с скорость света	1эВ = $1,6 \cdot 10^{-19}$ Дж 1а.е.м.= 931,5 МэВ
${}^M_Z X \rightarrow \frac{4}{2} \alpha + \frac{M-4}{Z-2} Y$	Альфа распад	
${}^M_Z X \rightarrow {}^0_{-1} \beta + \frac{M}{Z+1} Y$	Бета распад	

