

Физические законы, формулы, переменные	Формулы механики
<p>Скорость мгновенная:</p> <p>где \vec{r} - радиус-вектор материальной точки,</p> <p>t - время;</p> <p>$\frac{d\vec{r}}{dt}$ - производная радиус-вектора материальной точки по времени.</p>	$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}$
<p>Модуль вектора скорости:</p> <p>где s - расстояние вдоль траектории движения (путь)</p>	$v = \frac{ds}{dt}$
<p>Скорость средняя (модуль):</p>	$\langle v \rangle = \frac{\Delta s}{\Delta t},$ $\Delta s = s_2 - s_1,$ $\Delta t = t_2 - t_1.$
<p>Ускорение мгновенное:</p>	$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$
<p>Модуль вектора ускорения при прямолинейном движении:</p>	$a = \frac{dv}{dt}$

<p>Ускорение при криволинейном движении:</p> <p>1) нормальное</p> <p>где R - радиус кривизны траектории,</p> <p>2) тангенциальное</p> <p>3) полное (вектор)</p> <p>4) (модуль)</p>	<p>1) $a_n = \frac{v^2}{R}$</p> <p>2) $a_\tau = \frac{dv}{dt}$</p> <p>3) $\vec{a} = \vec{a}_n + \vec{a}_\tau$</p> <p>4) $a = \sqrt{a_n^2 + a_\tau^2}$</p>
<p>Скорость и путь при движении:</p> <p>1) равномерном</p> <p>2) равнопеременном</p> <p>V_0- начальная скорость;</p> <p>$a > 0$ при равноускоренном движении;</p> <p>$a < 0$ при равнозамедленном движении.</p>	<p>1) $v = \text{const}, \quad s = vt$</p> <p>2) $v = v_0 + at, \quad s = v_0 t + \frac{at^2}{2}$</p>
<p>Угловая скорость:</p> <p>где φ - угловое перемещение.</p>	$\omega = \frac{d\varphi}{dt}$

<p>Угловое ускорение:</p>	$\varepsilon = \frac{d\omega}{dt}$
<p>Связь между линейными и угловыми величинами:</p>	$s = \varphi R, \quad v = \omega R,$ $a_{\tau} = \varepsilon R, \quad a_n = \omega^2 R.$
<p>Импульс материальной точки:</p> <p>где m - масса материальной точки.</p>	$\vec{p} = m\vec{v}$
<p>Основное уравнение динамики поступательного движения (II закон Ньютона):</p> $\vec{F} = \sum_{i=1}^N \vec{F}_i$ <p>где F - результирующая сила, <></p>	$\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt},$ $\vec{F} = m\vec{a},$
<p>Формулы сил:</p> <p>тяжести P</p> <p>где g - ускорение свободного падения</p> <p>трения F_{тр}</p> <p>где μ - коэффициент трения,</p> <p>N - сила нормального давления,</p> <p>упругости F_{упр}</p>	$P = mg$ $F_{\text{тр}} = \mu N$ $F_{\text{упр}} = -k\Delta x$

<p>где k - коэффициент упругости (жесткости),</p> <p>Δx - деформация (изменение длины тела).</p>	
<p>Закон сохранения импульса для замкнутой системы, состоящей из двух тел:</p> <p>где \vec{v}_1 и \vec{v}_2 - скорости тел до взаимодействия;</p> <p>\vec{u}_1 и \vec{u}_2 - скорости тел после взаимодействия.</p>	$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{u}_1 + m_2 \vec{u}_2$
<p>Потенциальная энергия тела:</p> <p>1) поднятого над Землей на высоту h</p> <p>2) упругодеформированного</p>	<p>1) $W_{\pi} = mgh$</p> <p>2) $W_{\pi} = \frac{k(\Delta x)^2}{2}$</p>
<p>Кинетическая энергия поступательного движения:</p>	$W_{\kappa} = \frac{mv^2}{2}$
<p>Работа постоянной силы:</p> <p>где α - угол между направлением силы и направлением перемещения.</p>	$A = F \Delta s \cos \alpha$
<p>Полная механическая энергия:</p>	$W = W_{\kappa} + W_{\pi}$
<p>Закон сохранения энергии:</p> <p>силы консервативны</p>	$W_1 = W_2$ $A = \Delta W, \quad \Delta W = W_2 - W_1$

<p>силы неконсервативны</p> <p>где W_1 - энергия системы тел в начальном состоянии;</p> <p>W_2 - энергия системы тел в конечном состоянии.</p>	
<p>Момент инерции тел массой m относительно оси, проходящей через центр инерции (центр масс):</p> <p>1) тонкостенного цилиндра (обруча)</p> <p>где R - радиус,</p> <p>2) сплошного цилиндра (диска)</p> <p>3) шара</p> <p>4) стержня длиной l, если ось вращения перпендикулярна стержню и проходит через его середину</p>	<p>1) $I_0 = mR^2$</p> <p>2) $I_0 = \frac{1}{2}mR^2$</p> <p>3) $I_0 = \frac{2}{5}mR^2$</p> <p>4) $I_0 = \frac{1}{12}ml^2$</p>
<p>Момент инерции тела относительно произвольной оси (теорема Штейнера):</p> <p>где I_0 - момент инерции тела относительно оси, проходящей через центр масс, d - расстояние между осями.</p>	$I = I_0 + md^2$
<p>Момент силы(модуль):</p> <p>где l - плечо силы.</p>	$M = Fl$
<p>Основное уравнение динамики вращательного движения:</p> <p>где $\vec{\epsilon}$ - угловое ускорение,</p>	$\vec{M} = I\vec{\epsilon}$

\vec{M} - результирующий момент сил.	
Момент импульса: 1) материальной точки относительно неподвижной точки где r - плечо импульса, 2) твердого тела относительно неподвижной оси вращения	1) $L = mvr$ 2) $L = I\omega$
Закон сохранения момента импульса: где L_1 - момент импульса системы в начальном состоянии, L_2 - момент импульса системы в конечном состоянии.	$\vec{L}_1 = \vec{L}_2$
Кинетическая энергия вращательного движения:	$W_k = \frac{I\omega^2}{2}$
Работа при вращательном движении где $\Delta\varphi$ - изменение угла поворота.	$A = M\Delta\varphi$
Физические законы, формулы, переменные	Формулы колебания и волны
Уравнение гармонических колебаний: где x - смещение (отклонение) колеблющейся величины от положения равновесия; A - амплитуда; ω - круговая (циклическая) частота; t - время;	$x = A \cos(\omega t + \alpha)$ или $x = A \sin(\omega t + \alpha),$

<p>α - начальная фаза; $(\omega t + \alpha)$ - фаза.</p>	
Связь между периодом и круговой частотой:	$T = \frac{2\pi}{\omega}$
Частота:	$\nu = \frac{1}{T}$
Связь круговой частоты с частотой:	$\omega = 2\pi\nu$
<p>Периоды собственных колебаний</p> <p>1) пружинного маятника: где k - жесткость пружины;</p> <p>2) математического маятника: где l - длина маятника, g - ускорение свободного падения;</p> <p>3) колебательного контура: где L - индуктивность контура, C - емкость конденсатора.</p>	<div>1) $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$</div> <div>2) $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$</div> <div>3) $T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$</div>

Частота собственных колебаний:	$\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0}$
<p>Сложение колебаний одинаковой частоты и направления:</p> <p>1) амплитуда результирующего колебания</p> <p>где A_1 и A_2 - амплитуды составляющих колебаний, α_1 и α_2 - начальные фазы составляющих колебаний;</p> <p>2) начальная фаза результирующего колебания</p>	<div>1) $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos(\alpha_1 - \alpha_2)}$</div> <div>2) $\varphi = \arctg \frac{A_1 \sin \alpha_1 + A_2 \sin \alpha_2}{A_1 \cos \alpha_1 + A_2 \cos \alpha_2}$</div>
<p>Уравнение затухающих колебаний:</p> <p>$e = 2,71...$ - основание натуральных логарифмов.</p>	$x = A_0 e^{-\beta t} \cos(\omega t + \alpha)$
<p>Амплитуда затухающих колебаний:</p> <p>где A_0 - амплитуда в начальный момент времени; β - коэффициент затухания; t - время.</p>	$A = A_0 e^{-\beta t}$
<p>Коэффициент затухания:</p> <p>колеблющегося тела</p> <p>где r - коэффициент сопротивления среды, m - масса тела; колебательного контура</p> <p>где R - активное сопротивление,</p>	$\beta = \frac{r}{2m}$ $\beta = \frac{R}{2L}$

L - индуктивность контура.	
Частота затухающих колебаний ω :	$\omega = \sqrt{\omega_0^2 - \beta^2}$
Период затухающих колебаний T:	$T = \frac{2\pi}{\sqrt{\omega_0^2 - \beta^2}}$
Логарифмический декремент затухания:	$\chi = \ln \frac{A(t)}{A(t + T)}$
Связь логарифмического декремента χ и коэффициента затухания β :	$\chi = \beta T$
<p>Амплитуда вынужденных колебаний</p> <p>где ω - частота вынужденных колебаний,</p> <p>f_0 - приведенная амплитуда вынуждающей силы,</p> <p>при механических колебаниях:</p> <p>при электромагнитных колебаниях:</p>	$A = \frac{f_0}{\sqrt{(\omega_0^2 - \omega^2)^2 + 4\beta^2 \omega^2}}$ $f_0 = \frac{F_0}{m}$ $f_0 = \frac{U_m}{L}$
Резонансная частота	$\omega_p = \sqrt{\omega_0^2 - 2\beta^2}$

Резонансная амплитуда	$A_p = \frac{f_0}{2\beta\sqrt{\omega_0^2 - \beta^2}}$
Полная энергия колебаний:	$W = \frac{1}{2}mA^2\omega^2$
Уравнение плоской волны: где ξ - смещение точек среды с координатой x в момент времени t ; k - волновое число:	$\xi = A\cos(\omega t - kx) \quad \text{или}$ $\xi = A\sin(\omega t - kx),$ $k = \frac{2\pi}{\lambda}$
Длина волны: где v скорость распространения колебаний в среде, T - период колебаний.	$\lambda = vT$
Связь разности фаз $\Delta\varphi$ колебаний двух точек среды с расстоянием Δx между точками среды:	$\Delta\varphi = \frac{2\pi}{\lambda}\Delta x$