

## «МЕХАНИКА 1»

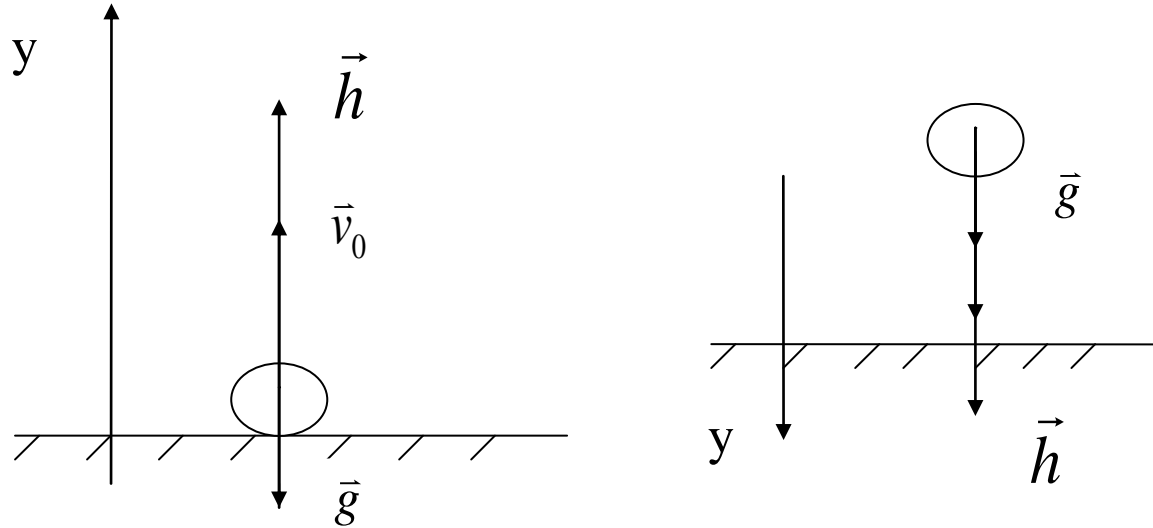
Величина, её определение	Обозначение	Единица измерения	Формула	Величины в формуле
<b>ВИДЫ ДВИЖЕНИЯ</b>				
<b><i>1. Равномерное прямолинейное движение-это движение, при котором тело за любые равные промежутки времени совершает одинаковое перемещение</i></b>				
<b>Скорость</b> - это физ. величина, которая показывает перемещение тела за 1 с (или изменение радиуса – вектора тела за 1 с.).	$v$	$м/с$	$\vec{v} = \frac{\vec{s}}{t}$	$S$ - перемещение $t$ - время
<b>Перемещение</b> - это физ. величина, которая показывает изменение радиуса – вектора тела (или длина вектора, соединяющего начальное и конечное положение тела)	$s$	$м$	$\vec{s} = \vec{v} \cdot t$	$v$ - скорость $t$ - время
<b>Координата тела (уравнение движения тела)</b>	$x$	$м$	$x = x_0 + s_x, \text{ где}$ $s_x = v_x \cdot t \Rightarrow$ $x = x_0 + v_x t$	$x_0$ - начальная координата тела $s_x$ - проекция вектора перемещения тела на ось $x$ $v_x$ - проекция вектора скорости тела на ось $x$ , $t$ - время
<b>Средняя скорость тела</b>	$v_{cp.}$	$м/с$	$v_{cp.} = \frac{s_1 + s_2 + \dots}{t_1 + t_2 + \dots}$	$s_1, s_2, \dots$ - путь тела на различных участках траектории, $t_1, t_2, \dots$ - время движения на различных участках траектории
<b><i>2. Равноускоренное прямолинейное движение-это движение, при котором скорость тела за любые равные промежутки времени изменяется на одинаковую величину</i></b>				
<b>Ускорение</b> - это физ. величина, которая показывает изменение скорости тела за 1 с (сонаправлено с вектором скорости, если движение ускоренное, направлено против скорости, если движение замедленное).	$\vec{a}$	$м/с^2$	$\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t}$	$v_0$ - начальная скорость тела, $v$ - конечная скорость $t$ - время
<b>Мгновенная скорость</b> – это скорость, измеренная за такой малый промежуток времени, за который она не успевает	$v$	$м/с$	$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t$	$v_0$ - начальная скорость тела, $v$ - конечная скорость, $t$ - время, $\vec{a}$ - ускорение

заметно измениться.				
<b>Перемещение тела</b>	$s$	$m$	$\vec{s} = \vec{v}_0 t + \frac{\vec{a} t^2}{2}$ $\vec{s} = \frac{\vec{v}^2 - \vec{v}_0^2}{2\vec{a}}$ $\vec{s} = \frac{v_0 + v}{2} t$	$v_0$ - начальная скорость тела, $t$ - время, $\vec{a}$ - ускорение, $v$ - конечная скорость
<b>Координата тела (уравнение движения тела)</b>	$\tilde{o}$	$m$	$\tilde{o} = \tilde{o}_0 + s_{\tilde{o}}, \text{ где}$ $s_x = v_{0x} \cdot t + \frac{\vec{a}_x t^2}{2} \Rightarrow$ $x = x_0 + v_{0x} t + \frac{at^2}{2}$	$x_0$ - начальная координата тела $s_x$ - проекция вектора перемещения тела на ось $x$ $v_{0x}$ - проекция вектора начальной скорости тела на ось $x$ , $t$ - время, $\vec{a}$ - ускорение
<b>Относительность движения тела</b>				
<b>Скорость тела относительно неподвижной системы координат (теорема о сложении скоростей: скорость тела относительно неподвижной системы отсчёта равна геометрической сумме скорости тела относительно подвижной системы отсчёта и скорости самой подвижной системы отсчёта относительно неподвижной системы)</b>	$v$	$m/c$	$\vec{v} = \vec{v}_{отн.} + \vec{v}_{пер.}$	$v_{i\delta i}$ - Относительная скорость тела (скорость тела относительно подвижной системы отсчёта) $\vec{v}_{i\tilde{a}\tilde{\delta}}$ - переносная скорость (скорость подвижной системы координат относительно неподвижной системы)
<b>Перемещение тела относительно неподвижной системы координат</b>	$s$	$m$	$\vec{s} = \vec{s}_{i\delta i} + \vec{s}_{i\tilde{a}\tilde{\delta}}$	$s_{i\delta i}$ - относительное перемещение тела (относительно подвижной системы отсчёта) $s_{i\tilde{a}\tilde{\delta}}$ - переносное перемещение (перемещение подвижной системы координат относительно неподвижной системы)

### 3. Равномерное движение по окружности - это криволинейное движение

<p><b>Центростремительное ускорение</b> - это физ. величина, которая характеризует быстроту изменения направления скорости (направлено к центру окружности)</p>	$\vec{a}$	$м/с^2$	$a = \frac{v^2}{R}, a = \omega^2 R$	$\omega$ - угловая скорость, $v$ - линейная скорость, $R$ - радиус окружности
<p><b>Линейная скорость</b> (направлена по касательной к окружности)</p>	$v$	$м/с$	$v = \frac{2\pi R}{T}$ $v = \omega R$	$\omega$ - угловая скорость, $R$ - радиус окружности, $T = 2\pi, 14$ , $T$ -период
<p><b>Угловая скорость</b> - это физ. величина, которая показывает число оборотов за <math>2\pi</math> с или угол поворота за 1 с.</p>		$рад/с$	$\omega = \frac{\varphi}{t},$ $\varphi = \frac{2\pi}{T}$	$\varphi$ - угол поворота, $T = 2\pi, 14$ , $T$ -период, $t$ - время
<p><b>Период</b> - это физ. величина, которая показывает за какое время тело совершает 1 оборот по окружности</p>	$T$	$с$	$T = \frac{t}{N} \quad T = \frac{2\pi}{\omega}$ $T = \frac{1}{\nu}$	$\nu$ - линейная частота, $N$ - число оборотов, $t$ - время $N$ - число оборотов, $t$ - время $\omega$ - угловая скорость
<p><b>Линейная частота</b> - это физ. величина, которая показывает число оборотов за 1 с.</p>	$\nu$	$\frac{1}{с}, ГЦ$	$\nu = \frac{1}{T} \quad \nu = \frac{N}{t}$	$N$ - число оборотов, $t$ - время, $T$ - период

4. Свободное падение - это движение тела под действием силы тяжести (т.е. падение тела в вакууме или движение тела, брошенного вертикально вверх)



<b>Мгновенная скорость</b>	$v$	м/с	$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{g} \cdot t$	$g$ - ускорением свободного падения на Земле (вблизи Земли $9,8 \text{ м/с}^2$ ) $v_0$ - начальная скорость тела, $v$ - конечная скорость, $t$ - время
<b>Перемещение тела (высота)</b>	$\vec{h}$	м	$\vec{h} = \vec{v}_0 t + \frac{\vec{g} t^2}{2}$ $\vec{h} = \frac{\vec{v}^2 - \vec{v}_0^2}{2\vec{g}}$	$g$ - ускорением свободного падения на Земле (вблизи Земли $9,8 \text{ м/с}^2$ ) $v_0$ - начальная скорость тела, $v$ - конечная скорость, $t$ - время

			$h_{\text{макс}} = \frac{v^2_0}{2\vec{g}}$	
<i>Время падения (равно времени подъёма)</i>	<i>t</i>	<i>c</i>	$t = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{\vec{g}}$	<i>g</i> - ускорением свободного падения на Земле (вблизи Земли 9,8 м/с <sup>2</sup> ) <i>v</i> <sub>0</sub> - начальная скорость тела, <i>v</i> - конечная скорость

### Справочник формул Динамика

<i>Величина, её определение</i>	<i>Обозначение</i>	<i>Единица измерения</i>	<i>Формула</i>	<i>Величины в формуле</i>
---------------------------------	--------------------	--------------------------	----------------	---------------------------

#### Силы в механике

<b>1. 1<sup>й</sup> закон Ньютона:</b> существуют такие системы отсчёта, относительно которых тело покоится или движется равномерно и прямолинейно но, если на него не действуют другие тела или действия этих уравновешиваются.	$\Sigma \vec{F}$	Н	$\Sigma \vec{F} = 0$	$\Sigma \vec{F}$ - равнодействующая сила
<b>2. 2<sup>й</sup> закон Ньютона:</b> сила, действующая на тело, равна произведению массы тела на ускорение, сообщаемое телу этой силой.	$\Sigma \vec{F}$	Н	$\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$	$\Sigma \vec{F}$ - равнодействующая сила <b>m</b> – масса $\vec{a}$ - ускорение
<b>3. 3<sup>й</sup> закон Ньютона:</b> тела действуют друг на друга с силами, равными по модулю и противоположными по направлению	$\Sigma \vec{F}$	Н	$\Sigma \vec{F}_1 = -\Sigma \vec{F}_2$	$\Sigma \vec{F}_1$ - сила, с которой 2 тело действует на первое $\Sigma \vec{F}_2$ - сила, с которой 1 тело действует на второе

<p>4. Закон всемирного тяготения : два любых тела во Вселенной притягиваются друг к другу с силой, прямо пропорциональной произведению их масс и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними:</p>	$F_{ТЯЖ}$	Н	$F_{ТЯЖ} = G \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$	<p><math>G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н м}^2/\text{кг}^2</math> - гравитационная постоянная  <math>m_1</math> - масса первого тела  <math>m_2</math> - масса второго тела  <math>r</math> - расстояние между телами</p>
<p>5. Сила тяжести – это сила, с которой Земля притягивает к себе все тела.</p>	$F_{ТЯЖ}$	Н	$F_{ТЯЖ} = G \frac{M_3 \cdot m}{(R_3 + h)^2}$ $F_{ТЯЖ} = m_T g \text{ (вблизи земли)}$ $g = G \frac{M_3}{(R_3 + h)^2}$	<p><math>G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н м}^2/\text{кг}^2</math> - гравитационная постоянная  <math>g = 9,8 \text{ м/с}^2</math> ускорение свободного падения на Земле  <math>M_3 = 6 \cdot 10^{24} \text{ кг}</math> - масса Земли  <math>m</math> - масса тела  <math>R_3 = 6400 \text{ км}</math> - радиус Земли  <math>h</math> - высота тела от поверхности Земли</p>
<p>6. Скорость искусственного спутника Земли</p>	$v$	м/с	$v = \sqrt{\frac{G \cdot M_3}{R_3 + h}}$	<p><math>G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н м}^2/\text{кг}^2</math> - гравитационная постоянная  <math>M_3 = 6 \cdot 10^{24} \text{ кг}</math> - масса Земли  <math>R_3 = 6400 \text{ км}</math> - радиус Земли  <math>h</math> - высота тела над Землёй</p>
<p>7. Первая космическая скорость ИСЗ</p>	$v$	м/с	$v = \sqrt{gR_3}$	<p><math>R_3 = 6400 \text{ км}</math> - радиус Земли  <math>g = 9,8 \text{ м/с}^2</math> ускорение свободного падения на Земле</p>
<p>8. Сила упругости - это сила, возникающая при деформации тел.</p>	$F_{УПР}$	Н	$F_{УПР} = k \cdot \Delta x$	<p><math>k</math> – жесткость тела  <math>\Delta x</math> – удлинение тела</p>
<p>9. Сила трения скольжения – сила, с которой тело действует на другое при скольжении по его поверхности</p>	$F_{ТРЕН}$	Н	$F_{ТРЕН} = \mu N$	<p><math>N</math> – сила нормальной реакции опоры  <math>\mu</math> - коэффициент трения скольжения</p>
<p>10. Вес тела – это сила, с которой тело действует на опору или подвес из-за притяжения к Земле.</p>	$ \vec{P} $	Н	$ \vec{P}  =  \vec{N} $	<p><math> \vec{N} </math> - сила нормальной реакции опоры</p>

<p><b>11. Сила Архимеда</b>- это сила, выталкивающая тело из жидкости или газа.  <b>Закон Архимеда:</b> сила, действующая на тело, погружённое в жидкость или газ, равна весу жидкости или газа в объёме этого тела.</p>	$F_{APX}$	$F_{APX} = \rho g V$ $F_{APX} = P_{ВОЗД} - P_{ВОД}$ $F_{APX} = mg$	<p><math>\rho</math>-плотность жидкости(газа)  <math>g=9,8 \text{ м/с}^2</math>  <math>V</math>_объём погружённой части тела  <math>P_{ВОЗД}</math> _вес тела в воздухе  <math>P_{ВОД}</math> -вес тела в воде(или другой жидкости)  <math>m</math>-масса вытесненной жидкости</p>
--	-----------	--	--

**Справочник формул по теме «Законы сохранения», «Механическая работа, мощность, энергия»**

Величина, её определение	Обозначение	Единица измерения	Формула	Величины в формуле
<p><b>1. Импульс тела</b> - это физическая величина, равная произведению массы тела на его скорость.</p>	$p$	$\frac{\text{кг}\cdot\text{м}}{\text{с}}$ $\text{Н}\cdot\text{с}$	$\vec{p} = m\vec{v}$	$m$ –масса тела, $v$ - скорость тела
<p><b>2. Изменение импульса тела</b></p>	$\Delta p$	$\text{Н}\cdot\text{с},$ $\frac{\text{кг}\cdot\text{м}}{\text{с}}$	$\vec{F} \cdot t = \Delta\vec{p} = m\vec{v} - m\vec{v}_0$	$m$ –масса тела, $v$ -конечная скорость тела $v_0$ - начальная скорость тела $F \cdot t$ - импульс силы
<p><b>3. Закон сохранения импульса:</b> векторная сумма импульсов тел, составляющих замкнутую систему, не меняется с течением времени при любых движениях и взаимодействиях этих тел.</p>			$m_1\vec{v}_{01} + m_2\vec{v}_{02} = m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2$	$m_1$ –масса первого тела, $m_2$ - масса второго тела, $v_{01}$ - начальная скорость первого тела $v_{02}$ - начальная скорость второго тела, $v_1$ -конечная скорость первого тела, $v_2$ - конечная скорость второго тела

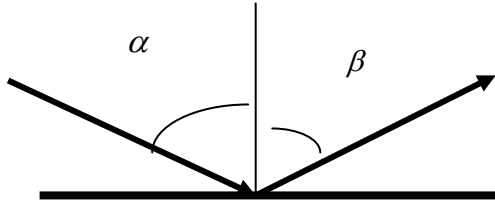
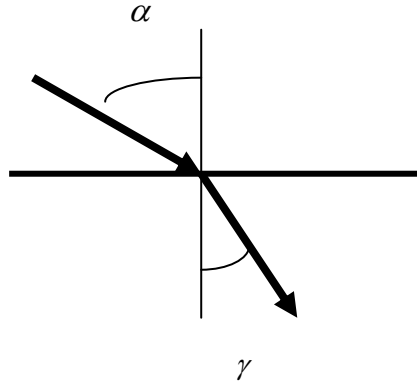
<p><b>4. Механическая работа</b> – это физическая величина, характеризующая процесс перемещения тела под действием силы.</p>	A	<i>H · м, Дж</i>	$A = E_2 - E_1$ $A = F \cdot S \cdot \cos \alpha$	<p>S – перемещение тела, F- действующая на тело сила  <math>\alpha</math> - угол между вектором силы и вектором перемещения  <b>E<sub>1</sub> и E<sub>2</sub> полные энергии тела в 2 –х состояниях</b></p>
<p><b>5. Механическая мощность</b>- это физическая величина, показывающая какая работа совершается за 1 с.</p>	N	Дж/с Вт	$N = \frac{A}{t}$	A- механическая работа, t- время
<p><b>6. Кинетическая энергия тела</b> – это энергия, которой тело обладает вследствие своего движения</p>	E <sub>к</sub>	Дж	$E_k = \frac{m \cdot v^2}{2}$	v - скорость тела, m –масса тела
<p><b>7. Полная механическая энергия тела</b> – это сумма кинетической и потенциальной энергий тела.  <b>Закон сохранения полной механической энергии: в замкнутой системе тел, в которой действуют консервативные силы полная механическая энергия сохраняется</b></p>	E	Дж	$E = E_k + E_n$	E <sub>1</sub> - полная механическая энергия тела в 1 состоянии E <sub>2</sub> - полная механическая энергия тела во 2 состоянии
<p><b>8. Потенциальная энергия тела</b> – это энергия, которой тело обладает вследствие своего взаимодействия с другими телами</p>	E <sub>n</sub>	Дж	$E_n = mgh$ (для тела, поднятого над Землёй) $E_n = \frac{kx^2}{2}$ (для упруго деформированного тела)	h- высота тела над поверхностью Земли k- жёсткость тела x - удлинение тела
<p><b>9.Теорема о кинетической энергии</b></p>	A	<i>H · м, Дж</i>	$A = \Delta E_k = \frac{mv^2}{2} - \frac{mv_o^2}{2}$	v - скорость тела, m –масса тела ΔE <sub>к</sub> -изменение кинетической энергии тела
<p><b>10. Работа силы тяжести</b></p>	A	<i>H · м, Дж</i>	$A = -\Delta E_n = mg(h_1 - h_2)$	m –масса тела h <sub>1</sub> - высота тела над поверхностью Земли во втором состоянии h <sub>2</sub> - высота тела над поверхностью Земли в 1 состоянии



<b>11 Работа силы упругости</b>	$A$	$\text{Н} \cdot \text{м},$ $\text{Дж}$	$A = -\Delta E_n = \frac{k(x_1^2 - x_2^2)}{2}$	$k$ - жёсткость тела $x_1$ - удлинение тела в первом состоянии $x_2$ - удлинение тела во втором состоянии
<b>12. КПД механизма - это величина., показывающая какую часть составляет полезная работа механизма от затраченной</b>	$\eta$	%	$\eta = \frac{A_{\text{пол.}}}{A_{\text{затр.}}} 100\%$	

### Электромагнетизм

<i>Величина, её определение</i>	<i>Обозначение</i>	<i>Единица измерения</i>	<i>Формула</i>	<i>Величины в формуле</i>
<b>10. Сила Ампера</b> – это сила, с которой магнитное поле действует на проводник с током в 1 А, длиной 1 м, расположенный перпендикулярно силовым линиям.	$F_A$	$\text{Н}$	$F_A = B \cdot I \cdot l$	$B$ - модуль вектора магнитной индукции маг. поля, $I$ - сила тока, $l$ - длина проводника
<b>11. Длина электромагнитной волны</b> – это расстояние, которое волна проходит за 1 период	$\lambda$	$\text{м}$	$\lambda = c \cdot T$ $\lambda = \frac{c}{\nu}$	$c=3 \cdot 10^8$ м/с – скорость электромагнитных волн в вакууме, $T$ – период волны, $\nu$ - частота колебаний в волне
<b>12. Закон отражения света</b> – луч падающий и отражённый луч лежат в одной плоскости с перпендикуляром, проведённым к границе раздела двух сред в точке падения луча. Угол падения равен углу отражения.			$\angle \alpha = \angle \beta$	$\angle \alpha$ - угол падения, $\angle \beta$ - угол отражения

				
<p><b>13. Закон преломления света</b> - луч падающий и преломленный луч лежат в одной плоскости с перпендикуляром, проведённым к границе двух сред в точке падения луча. Отношение синус угла падения к синусу угла преломления есть величина постоянная для двух данных сред.</p>			$n = \frac{\sin \alpha}{\sin \gamma}$	<p><math>\angle \alpha</math> - угол падения,  <math>\angle \gamma</math> - угол преломления  <math>n</math>- относительный показатель преломления</p> 
<p><b>14. Оптическая сила линзы</b> – это физическая величина, характеризующая степень преломляемости световых лучей в линзе.</p>	<b><i>D</i></b>	<b><i>дптр</i></b>	$D = \frac{1}{F}$	<b>F</b> – фокусное расстояние линзы