

1) $v_{cp} = \frac{s}{t}$ - Средняя скорость ($\vec{v}_{cp} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$)

$v_{миг} = \frac{ds}{dt}$ - Мгновенная скорость ($|\vec{v}| = \sqrt{v_x^2 + v_y^2 + v_z^2}$; $v_x = \frac{dx}{dt} \dots$)

$\vec{v} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{d\vec{r}}{dt} = \frac{d\vec{r}}{dt} = \frac{d}{dt} (x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}) = \frac{dx}{dt}\vec{i} + \frac{dy}{dt}\vec{j} + \frac{dz}{dt}\vec{k}$

2) $\vec{a}_{cp} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$ - среднее ускорение

$a = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d}{dt} (v_x\vec{i} + v_y\vec{j} + v_z\vec{k}) = \frac{dv_x}{dt}\vec{i} + \frac{dv_y}{dt}\vec{j} + \frac{dv_z}{dt}\vec{k}$
 $(a_x = \frac{dv_x}{dt} \dots)$; $a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}$

4) $a_n = \frac{v^2}{R}$ - Нормальное ускорение (направлено к центру кривизны)

(изменение направления скорости)

$a_\tau = \frac{dv}{dt}$ - Тангенсальное ускорение (направлено по касательной к траектории кривизны)
 (изменение модуля скорости). (в сторону скорости)

5) $[\omega] = \frac{1}{c} = c^{-1} = \text{рад}/c$

$\langle \omega \rangle = \frac{\Delta \varphi}{\Delta t}$ - средняя угловая скорость

$\vec{\omega} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{\varphi}}{\Delta t} = \frac{d\vec{\varphi}}{dt}$ (направление находится по правую буравчика)

6) $\langle \vec{\beta} \rangle = \frac{\Delta \vec{\omega}}{\Delta t}$ - среднее угловое ускорение

$\vec{\beta} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{\omega}}{\Delta t} = \frac{d\vec{\omega}}{dt}$

$[\beta] = \frac{\text{рад}}{c^2} = c^{-2}$

(направление по правую буравчик)

если $\frac{d\omega}{dt} > 0 \Rightarrow \vec{\beta} \uparrow \uparrow \vec{\omega}$, $\frac{d\omega}{dt} < 0 \Rightarrow \vec{\beta} \uparrow \downarrow \vec{\omega}$

$$7) v = \omega R \Rightarrow \vec{v} = [\vec{\omega} \times \vec{r}]$$

$$8) a_{\tau} = \beta R ; a_n = \omega^2 R \Rightarrow a = \sqrt{\beta^2 R^2 + \omega^4 R^2} = R \sqrt{\beta^2 + \omega^4}$$

$$10) \vec{F} \Delta t = \Delta \vec{p} \Rightarrow \vec{F} dt = d\vec{p} \Rightarrow \vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}$$

$$11) \vec{p} = m \vec{v} \quad [p] = \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$$

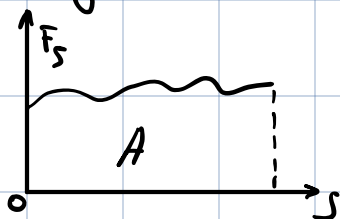
$$12) p_{\text{сист}} = p_1 + p_2 \dots p_N \quad (\text{где } N - \text{кол-во тел в системе})$$

13) Это система, в которой тела, находящиеся в этой системе, взаимодействуют только друг с другом, т.е. это замкнутая система, на которую не действуют внешние силы.

$$14) \frac{d\vec{p}_{\text{сист}}}{dt} = \sum \vec{F}_{\text{внеш}} ; \text{ при условии } \sum \vec{F}_{\text{внеш}} = 0 \Rightarrow \vec{p} = \text{const}$$

$$15, 16) A = F \cdot s \cdot \cos \alpha ; \alpha(\vec{F}; \vec{s})$$

$$17) \int A = \vec{F} \cdot d\vec{r} = F dr \cos \alpha = F_s \cdot ds$$



18)

- площадь под графиком $F(s)$

$$19) N = \frac{dA}{dt} = \vec{F} \cdot \vec{v} - \text{мгновенная мощность}$$

$$20) \langle N \rangle = \frac{A}{\Delta t} = \frac{1}{t_2 - t_1} \cdot \int_{t_1}^{t_2} N dt ; \quad (A = \int_{t_1}^{t_2} N dt)$$

$$21) E_k = \frac{mv^2}{2}$$

$$22) A_{\text{рез}} = \Delta E_k - \text{т. об изменении } E_k$$

23) Это силы, работа которых не зависит от вида траектории или точки к которой приложена сила.

$$25) A_{\text{конс}} = E_{p_1} - E_{p_2} = -\Delta E_p$$

$$24) \vec{F} = - \left(\frac{\partial E_p}{\partial x} \vec{i} + \frac{\partial E_p}{\partial y} \vec{j} + \frac{\partial E_p}{\partial z} \vec{k} \right) = -\text{grad } E_p = -\nabla E_p.$$

26) градиент указывает направление наиболее быстрого возрастания функции;

$$27) \nabla - \text{градиент}$$

$$28) E_n = mgh$$

$$29) E_n = -\frac{Gm_1m_2}{r}$$

$$3) \vec{r} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$$

$$\vec{v} = \frac{dx}{dt} \vec{i} + \frac{dy}{dt} \vec{j} + \frac{dz}{dt} \vec{k}$$

$$29) \omega(t) = \omega_0 + \int \beta dt$$

$$\varphi(t) = \omega_0 t + \int \frac{\beta t^2}{2}$$

$$30) E_n = \frac{kx^2}{2}$$

$$31) E = E_n + E_k - \text{полная мех. энергия}$$

$$32) \text{ Если } A_{\text{неконс}} = 0, \text{ то } E = \text{const} - \text{ЗКЭ}$$

$$33) I_2 = \sum_{i=1}^n m_i R_i^2 \Rightarrow I_2 = \int dm R^2 - \text{момент инерции т.т.}$$

$$34) I = m R^2 - \text{момент инерции мат. точки}$$

$$35) I = \frac{m R^2}{12} - \text{момент инерции тонкого сфертепа}$$

$$36) I = \frac{m R^2}{2} - \text{момент инерции однородного диска}$$

$$37) I = m R^2 - \text{момент инерции копыа}$$

$$38) I = \frac{2}{5} m R^2 - \text{момент инерции сплошного шара}$$

$$39) [I] = \text{кг} \cdot \text{м}^2$$

$$40) [M] = \text{Н} \cdot \text{м}$$

$$41) [L] = \frac{\text{кг} \cdot \text{м}^2}{\text{с}}$$

$$42) I = I_c + m a^2 - \text{т. Штейнера; где } a - \text{расстояние от произвольной оси до оси проходящей через центр масс.}$$

$$43) E_k = \frac{I \omega^2}{2} - \text{кин. энергия т.т. при вращательном движении относительно неподвижной оси.}$$

$$44) dA = M_z d\varphi - \text{работа т.т. при вращательном движении относительно неподвижной оси.}$$

$$45) \vec{M} = [\vec{F} \times \vec{r}] = \vec{F} \vec{r} \sin \alpha; \alpha(\vec{F}; \vec{r}) - \text{вектор момента силы.}$$

$$46) M = F r \sin \alpha = F L - \text{модуль момента силы.}$$

$$47) L = [\vec{p} \times \vec{r}]$$

$$48) L = m v \cdot R$$

$$49) M_z = I \beta_z ?$$

$$50) L_z = I \omega^2 - \text{момент импульса АТТ.}$$

51) еңу $M=0 \Rightarrow l = \text{const}$

52) $E_k = \frac{mv^2}{2} + \frac{I\omega^2}{2}$ $\text{тк } v = v_{\text{ос}} + v_{\text{оп}}.$