

ИЗМЕНЕНИЕ КИНЕТИЧЕСКОГО МОМЕНТА

Левая часть

Правая часть

$$M(F^{(e)}) = F \cdot l$$

(сила на плечо)

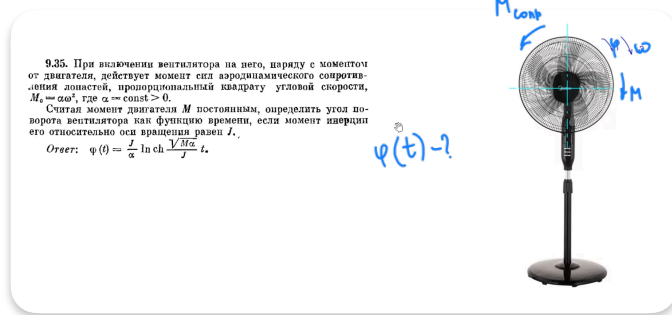
момент инерции на ω

$$k = I \cdot \omega$$

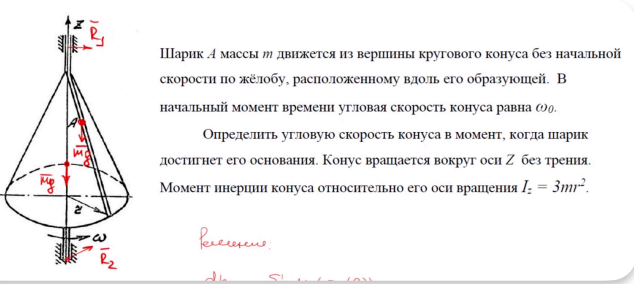
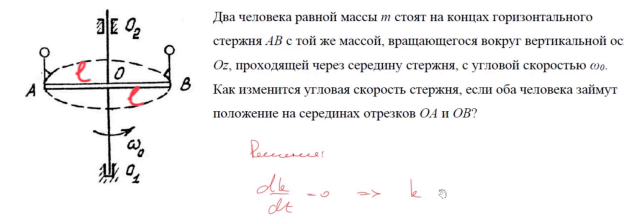
где I

Тонкое кольцо		$m r^2$
Полый тонкостенный цилиндр		$m r^2$
Сплошной цилиндр		$\frac{m}{2} r^2$
Полый толстостенный цилиндр		$\frac{m}{2} (r_1^2 + r_2^2)$
Диск		$\frac{m}{2} r^2$
Диск		$\frac{m}{4} r^2$
Шар		$\frac{2m}{5} r^2$
Полый тонкостенная сфера		$\frac{2m}{3} r^2$
Тонкий стержень длиной l		$\frac{m}{12} l^2$
Четырехугольная пластина		$\frac{m}{12} l^2$

2)



3)



$$\frac{dk_z}{dt} = \sum_{k=0}^n M(F_k^{(e)})$$

[Внешние силы нет, которые бы создавали кин. момент вокруг оси z] =>

$$\Rightarrow \frac{dk_z}{dt} = 0 \Rightarrow k_z = \text{const}$$

$$k_z^{(0)} = k_z^{(n)}$$

$$\begin{cases} k_z^{(0)} = I_z \cdot \omega_0 \\ k_z^{(n)} = I_z \omega + m r^2 \omega = \omega (I_z + m r^2) \end{cases}$$

$$I_z \omega_0 = \omega (I_z + m r^2)$$

$$\omega = \frac{I_z \omega_0}{I_z + m r^2}$$

$$\frac{dk_o}{dt} = \sum_k M_o(F_k^{(e)})$$

$$k_o = I \omega$$

$$\frac{dk_o}{dt} = I \frac{d\omega}{dt} = I \ddot{\varphi}$$

$$I \ddot{\varphi} = \underbrace{-d\dot{\varphi}^2}_{\text{момент сопротивления } M_o} + \underbrace{M}_{\text{момент тяжести (движения)}} \quad \text{that's all!}$$

$$I \dot{\omega} = -d\omega^2 + M$$

$$I \frac{d\omega}{dt} = -d\omega^2 + M$$

$$\int \frac{I d\omega}{M - d\omega^2} = \int dt$$

$$\frac{I}{d} \int \frac{d\omega}{\frac{M}{d} - \omega^2} = t$$

$$\frac{I}{d} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2\sqrt{M}} \ln \left| \frac{\sqrt{\frac{M}{d}} + \omega}{\sqrt{\frac{M}{d}} - \omega} \right| = t$$

...

$$\omega = \frac{2m\ell^2\omega_0 + \frac{m\ell^2}{3}\omega_0}{\frac{m\ell^2}{2} + \frac{m\ell^2}{3}} = \frac{\omega_0(2\ell^2 + \frac{\ell^2}{3})}{\frac{5\ell^2}{6}} = \frac{6\omega_0 \cdot 7\ell^2}{5\ell^2} = \frac{42\omega_0}{5} = \frac{14\omega_0}{5}$$