

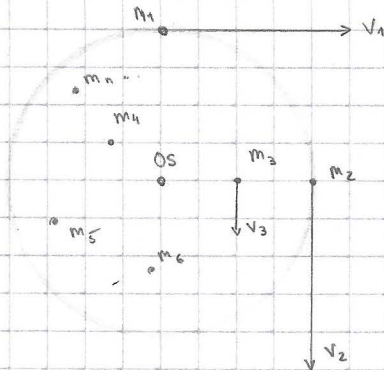
ROTACIJSKA ENERGIJA, VRTILNA KOLIČINA, KEPLERJEVI ZAKONI

▶ Rotacijska energija

$$W_r = \frac{1}{2} J \omega^2$$

Celotno kin. energijo torej zapišemo:

$$W_k = \frac{1}{2} m v^2 + \frac{1}{2} J \omega^2$$



$$W_r = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 + \frac{1}{2} m_3 v_3^2 + \dots$$

$$W_r = \sum \frac{1}{2} m v^2 = \sum \frac{1}{2} m (r\omega)^2 = \sum \frac{1}{2} m r^2 \omega^2 = \frac{1}{2} \left(\sum m r^2 \right) \omega^2 \quad (v = r\omega)$$

$$\Rightarrow W_r = \frac{1}{2} J \omega^2$$

HITROST MASNEGA SRED:

$$v_{ms} = r\omega$$

▶ Delo navora

$$A = \vec{M} \cdot \vec{\varphi} = F r \varphi$$

Rotacije brez spodrsavanja (rolling w/o slipping)

F... sila, pravokotna na ročico, ki povzroča navor

▶ Navor sile teže

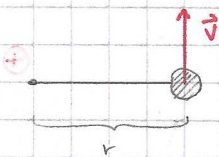
$$\vec{M}_g = \vec{F}_g \times \vec{r}$$

Navor sile teže je enak navoru, s katerim bi sila teže delovala v masnem središču telesa.

▶ Vrtlina količina

Tako kot gibalna količina, le daje za vrtenje.

$$\vec{\Gamma} = \vec{r} \times m \vec{v} = \vec{r} \times \vec{G} = m \omega r^2$$



Hitrost v tej formuli je tangencialna hitrost.

$$[\Gamma] = \frac{kg \cdot m^2}{s} \quad \Gamma = mvr = G \cdot r = m\omega r^2 = J\omega$$

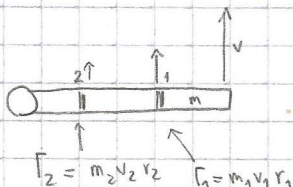
SUNEK: $M = F \cdot r = m \frac{dv}{dt} \cdot r \quad | \cdot \Delta t$

NAVORA: $M \Delta t = m \Delta v \cdot r = \Delta \Gamma \quad M=0 \Rightarrow \Gamma = \text{konst.}$

→ Izrek o ohranitvi vrtilne količine

Če je vsota zunanjih navorov na telo enaka 0, se vrtilna količina ohranja.

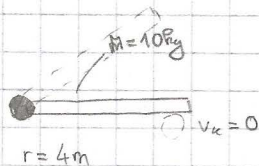
$$\Gamma_{1z} + \Gamma_{2z} + \dots = \Gamma_{1k} + \Gamma_{2k} + \dots$$



$$\Gamma = \sum mvr = \sum m(\omega r)r = \sum mr^2 \omega = (\sum mr^2) \omega = J \omega$$

za razsežna toga telesa

N



* $v_k = 2 \frac{m}{s}$ \downarrow \uparrow $v_0 = 8 \frac{m}{s}$
 $\bigcirc m_r = 5 \text{ kg}$

$$\Gamma_z = \Gamma_k$$

$$J = \frac{1}{3} M r^2$$

$$m v r = J \omega$$

$$+ m v_k r = + m \cdot (-2 \frac{m}{s}) \cdot r$$

če se žogica ne ustavi, ampak se odbije nazaj

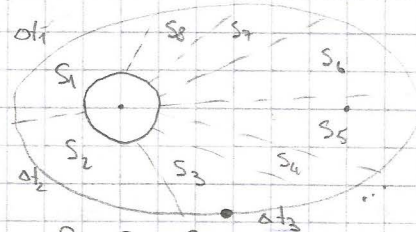
$$m v r = \frac{1}{3} M r^2 \omega$$

$$\omega = \frac{3 m v}{M r} = \frac{3 \cdot 5 \text{ kg} \cdot 8 \frac{m}{s}}{10 \text{ kg} \cdot 4 \text{ m}} = \underline{\underline{3 \text{ s}^{-1}}}$$

► Keplerjevi zakoni

① Planeti se gibljejo okoli Sonca po elipsi tako, da je Sonce v enem izmed gorišč elipse

② Čim bližje je planet na svoji tirnici Soncu, tem hitreje se giblje. Zveznica med Soncem in planetom opiše v enakih časih enake ploščine.



$$S_1 = S_2 = S_3 = \dots$$

$$\Delta t_1 = \Delta t_2 = \Delta t_3 = \dots$$

③ Čim bolj je planet oddaljen od Sonca, tem daljši je njegov obhodni čas. Velja razmerje:

$$K = \frac{r^3}{t_0^2} \quad \left. \begin{array}{l} \text{razdalja planeta od Sonca} \\ \text{obhodni čas} \end{array} \right\}$$

razmerje je enako za vse planete v Sončnem

K... Keplerjeva konstanta

$$K = 3,362 \cdot 10^{18} \frac{\text{m}^3}{\text{s}^2}$$