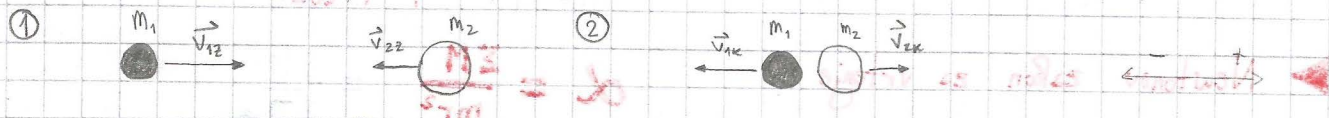


PROŽNI TRK, NAVOR, NEWTONOV ZAKON ZA VRTENJE

► Prožni trk (elastic collision) [OHRANJA \vec{G} , OHRANJA W_k]

Pri prožnem trku se kinetična energija opazovanega sistema ohranja. Prav tako se ohranja gibalna količina celotnega sistema!



Ohranitev gib. količine: $-m_1 v_{1k} + m_2 v_{2k} - m_1 v_{1z} + m_2 v_{2z} = 0$

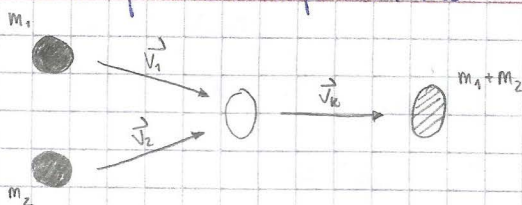
Ohranitev kin. energije: $\frac{1}{2} m_1 v_{1k}^2 + \frac{1}{2} m_2 v_{2k}^2 - \frac{1}{2} m_1 v_{1z}^2 - \frac{1}{2} m_2 v_{2z}^2 = 0$

- Če $m_1 = m_2$, potem velja $v_{1k} = v_{2z}$ in $v_{2k} = v_{1z}$.

► Neprožni trk (inelastic collision) [OHRANJA \vec{G}]

Pri ^{ne}prožnem trku se skupna gibalna količina obeh teles ob trku ohrani. W_k ne!

- Popolnoma plastični (neprožni) trk: telesi se po trku zlepita



N Izpeljava 'splošne formule' za rešitev nal., kjer iščemo končni hitrosti pri elastičnem trku:



Iščemo \vec{v}_{k1} , \vec{v}_{k2}

$$\sum \vec{G}_z = \sum \vec{G}_k$$

$$\sum W_{kz} = \sum W_{kk}$$

$$m_1 \vec{v}_{z1} + m_2 \vec{v}_{z2} = m_1 \vec{v}_{k1} + m_2 \vec{v}_{k2}$$

$$\frac{1}{2} m_1 v_{z1}^2 + \frac{1}{2} m_2 v_{z2}^2 = \frac{1}{2} m_1 v_{k1}^2 + \frac{1}{2} m_2 v_{k2}^2$$

$$m_1 \vec{v}_{z1} - m_1 \vec{v}_{k1} = m_2 \vec{v}_{k2} - m_2 \vec{v}_{z2}$$

$$m_1 v_{z1}^2 - m_1 v_{k1}^2 = m_2 v_{k2}^2 - m_2 v_{z2}^2$$

$$m_1 (v_{z1}^2 - v_{k1}^2) = m_2 (v_{k2}^2 - v_{z2}^2)$$

$$m_1 (\vec{v}_{z1} - \vec{v}_{k1}) = m_2 (\vec{v}_{k2} - \vec{v}_{z2})$$

$$m_1 (v_{z1} - v_{k1}) (v_{z1} + v_{k1}) = m_2 (v_{k2} - v_{z2}) (v_{k2} + v_{z2})$$

PAZI! Hitrosti tu so odvisne od smeri: + v poz. smeri, - v neg. smeri

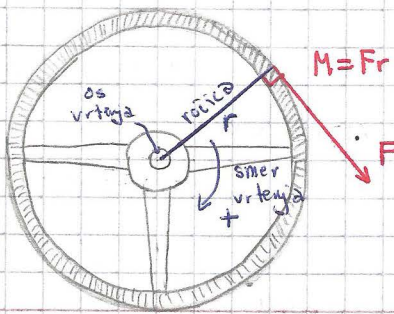
$$m_1 (v_{k2} - v_{z2}) (v_{z1} + v_{k1}) = m_2 (v_{k2} - v_{z2}) (v_{k2} + v_{z2})$$

$$v_{z1} + v_{k1} = v_{z2} + v_{k2}$$

► Navor

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

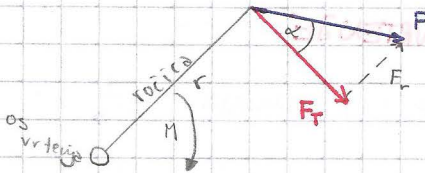
$$M = Fr, \text{ če } F \perp r$$



Predznak smeri vrtenja lahko poljubno izberemo.



Konvencija



F_r je vzporedna z ročico, zato ne povzroča navora.

F_T je pravokotna na ročico: (tangencialna sila)

$$F_T = F \cos \alpha$$

$$M = F_T r = F \cdot r \cdot \cos \alpha$$

► Newtonov zakon za vrtenje

$$\alpha = \frac{\sum M}{\sum J} = \frac{\sum M}{\sum J}$$

pove nam, kako težko je nekemu telesu spremeniti hitrost vrtenja

$$M = Fr$$

$$a_{\text{tan}} = \alpha r$$

$$F = ma$$

$$F_r = mar$$

$$M = r m r \alpha$$

$$M = m r^2 \alpha$$

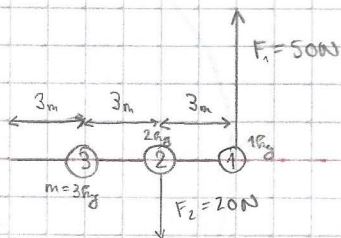
rotacijska inercija
= vztrajnostni moment
= rotational inertia

$$J = m r^2 \quad [\text{kg} \cdot \text{m}^2]$$

Če imamo več teles, je vztrajnostni moment enak vsoti posameznih vztrajnostnih momentov teles.

$$= \sum m r^2 = m_1 r_1^2 + \dots + m_n r_n^2$$

2



$$J = m r^2$$

$$J = \sum m r^2 = m_1 r_1^2 + m_2 r_2^2 + \dots + m_n r_n^2$$

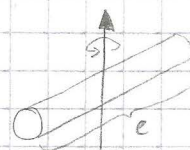
$$\alpha = \frac{9 \cdot 500 - 6 \cdot 200}{1 \text{ kg} \cdot (3 \text{ m})^2 + 2 \text{ kg} \cdot (6 \text{ m})^2 + 3 \text{ kg} \cdot (3 \text{ m})^2}$$

$$\alpha = 1,83 \text{ s}^{-2}$$

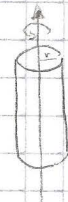
$$J = \int r^2 dm$$

za nepravilna telesa oz. telesa, ki niso okrogla

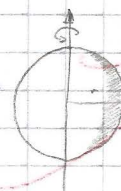
mase, razporejene r od osi, sestajeno skupaj



$$J = \frac{1}{12} m l^2$$



$$J = \frac{1}{2} m r^2$$



$$J = \frac{2}{5} m r^2$$



$$J = m r^2$$