

**DINAMIKA ROTACIJSKEGA TELESA**

1. Kolo v obliki valja z maso 2 kg in polmerom 0,5 m se vrti s kotno hitrostjo  $2 \text{ s}^{-1}$ .
  - a) S kolikšnim stalnim navorom moramo delovati nanj, da se ustavi po enem obratu? (0,08 Nm)
  - b) Kolikšno delo pri tem opravimo? (0,5 J)
  
2. Valjasti kolesi s polmeroma  $r_1$  in  $r_2$  sta pritrjeni na skupno os. Po njunih obodih sta napeljeni vrvici, na katerih visita uteži z masama  $m_1$  in  $m_2$ . S kolikšnim kotnim pospeškom se vrtita kolesi? Skupni vztrajnostni moment koles in gredi je  $J$ .

Newtonov zakon za uteži in vrtenje koles:

$$m_1 g - F_1 = m_1 a_1$$

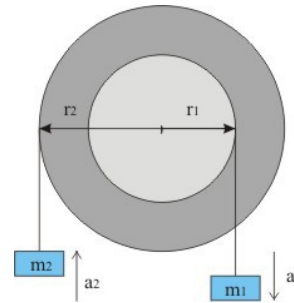
$$F_2 - m_2 g = m_2 a_2$$

$$r_1 F_1 - r_2 F_2 = J \alpha$$

Velja še  $\alpha = a_1/r_1 = a_2/r_2$

Sledi:

$$\alpha = (r_1 m_1 g - r_2 m_2 g) / (J + m_1 r_1^2 + m_2 r_2^2)$$



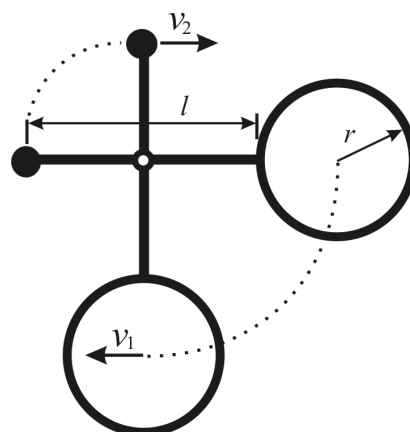
3. Na robu okrogle plošče z maso 100 kg in polmerom 3 m, ki se lahko vrti okoli navpične središčne osi, stoji človek z maso 80 kg. Ta ustrelj s puško vodoravno pravokotno na polmer plošče. Izstreljena krogla ima maso 10g in hitrost 800 m/s. S kolikšno kotno hitrostjo se začne vrteti plošča s človekom? Človeka obravnavaj kot točkasto telo.

$$m_1 v_1 R = \left( m R^2 + \frac{M R^2}{2} \right) \omega$$

$$\omega = \frac{\frac{m_1 v_1}{R}}{m + \frac{M}{2}} = 0,0205 \text{ rad/s} = 1,2^\circ / \text{s}$$

4. 10 m visok telefonski drog prežagamo na višini 2 m od tal. S kolikšno hitrostjo udari vrh droga ob tla? Padajoči del se vrti okoli točke, kjer je drog bil prežagan.

5. Na konec  $l=1$  m dolge palice, ki je vrtljiva okoli središča, pritrdimo tanek obroč z radijem  $r=0,5$  m, na drug konec pa majhno kroglico. Masa kroglice je  $m_1=1$  kg, masa obroča je  $m_2=2$  kg in masa palice je  $m_3=1$  kg. Palico z obročem in kroglico postavimo v vodoravni položaj in ju spustimo. S kolikšno hitrostjo ( $v_1$ ) se giblje središče obroča in s kolikšno hitrostjo ( $v_2$ ) se giblje majhna kroglica, ko je palica z obročem in kroglico v navpični legi?



Vsota potencialne in kinetične energije v začetnem stanju je enaka vsoti potencialne in kinetične energije v končnem stanju:

$$W_1=W_2. \quad (1)$$

V kolikor predpostavimo, da je v začetnem stanju potencialna energija kroglice, palice in obroča enaka nič, lahko zapišemo:

$$0 = -m_2 g \left( \frac{l}{2} + r \right) + m_1 g \frac{l}{2} + \frac{J\omega^2}{2}, \quad (2)$$

pri čemer je  $J$  vztrajnostni moment:

$$J = m_1 \left( \frac{l}{2} \right)^2 + m_2 r^2 + m_2 \left( \frac{l}{2} + r \right)^2 + \frac{m_3 l^2}{12} = 2,833 \text{ kgm}^2.$$

Iz enačbe 2 sledi, da je:

$$\omega = 3,2 \frac{1}{\text{s}}.$$

Hitrosti  $v_1$  in  $v_2$  sta:

$$v_1 = \omega \left( \frac{l}{2} + r \right) = 3,2 \text{ m/s.}$$

$$v_2 = \omega \frac{l}{2} = 1,6 \text{ m/s.}$$

6. Z iste višine spustimo po klanecu navzdol valj, obroč in kroglo. Kolikšno je razmerje njihovih hitrosti ob vznožju klanca?