Fyzika AI LS 2013/2014 – 4. týždeň

1. V strede kolotoča v tvare valca s polomerom R, ktorý sa voľne otáča okolo svojej osi uhlovou rýchlosťou ω_p stojí človek, ktorého hmotnosť je M. Vypočítajte uhlovú rýchlosť kolotoča ω_k, ak človek prejde zo stredu na okraj kolotoča. Akú prácu pri tom vykoná? Moment zotrvačnosti kolotoča je J.
2. Po naklonenej rovine sa valí dutý valec hmotnosti M. Vonkajší polomer je R1 a vnútorný polomer je R2.
   a) Vypočítajte moment zotrvačnosti dutého valca. (+ukážte limitu nekonečne tenkého dutého valca)
   b) Vypočítajte rýchlosť a zrýchlenie valca po prejdení vzdialenosti L ak naklonená rovina zviera s vodorovnou plochou uhol α.
3. Po naklonenej rovine sa valí plný valec hmotnosti M s polomerom R.
   a) Vypočítajte moment zotrvačnosti valca.
   b) Vypočítajte rýchlosť a zrýchlenie valca po prejdení vzdialenosti L ak naklonená rovina zviera s vodorovnou plochou uhol α.

4. Tyč hmotnosti m a dĺžky l je zavesená na lane dĺžky l. Vypočítajte moment zotrvačnosti hojdajúcej sa tyče. Hmotnosť lana zanedbávame.
5. Dlhá tyč hmotnosti M a dĺžky L je postavená kolmo na podložku. Vypočítajte rýchlosť koncového bodu po dopade na podložku.
6. Akými silami je namáhané lano prevesené cez hmotnú kladku s polomerom R a momentom zotrvačnosti J (vzhľadom na jej os otáčania) na koncoch, ktorého sú umiestnené bremená s hmotnosťami m a M, ak sa bremená samovoľne pohybujú?
7. Cez nehmotnú kladku s polomerom R sú zavesené dve závažia o hmotnosti m a M, pričom m<M. Vypočítajte akými zrýchleniami sa budú závažia pohybovať a akými silami bude namáhané lano kladky danými závažiami?
8. Cez kladku umiestnenú na symetricky naklonených rovinách zvierajúcich s vodorovnou rovinou uhol α uložené a lanom spojené dve bremená s hmotnosťami m_1 a $m_2=2*m_1$. Sústava sa pohybuje bez trenia v dôsledku prevažujúcej tiaže telesa 2. Kladka je z homogénneho materiálu. Vypočítajte zrýchlenie sústavy.
9. S akým zrýchlením bude klesať jojo hmotnosti m a polomeru R k zemi ak ho voľne pustíme?

Riešenia:

1. [$\omega_k = \frac{J}{J+MR}\omega_p, W = \frac{1}{2}J\omega_p^2\left(1-\frac{J}{J+MR^2}\right)$]
2. [a)J=$\frac{1}{2}M(R_1^2+R_2^2)$, b v= $\sqrt{\frac{4gLsin\varphi}{3+\frac{R_2^2}{R_1^2}}}$, a=$\frac{2gsin\varphi}{3+\frac{R_2^2}{R_1^2}}$]
3. [a) J=$\frac{1}{2}$MR^2, b) v=2$\sqrt{\frac{gLsin\alpha}{3}}$, $a = \frac{2}{3}gsin\alpha$]
4. [J=$\frac{7}{3}ml^2$]
5. [v=$\sqrt{3gL}$]
6. [$F_m = mg\left(\frac{\frac{J}{R^2}+2M}{\frac{J}{R^2}+m+M}\right)$, $F_M = Mg\left(\frac{\frac{J}{R^2}+2m}{\frac{J}{R^2}+m+M}\right)$]
7. [$a = \frac{g(M-m)}{M+m}, T = mg\left(\frac{M-m}{m+M}+1\right)$]
8. [$a = \frac{m_1 g \sin\alpha}{3m_1+\frac{m}{2}}$]
9. [$a = \frac{2}{3}g$]