

Základy fyziky (1)

Domaca Úloha 9

Akkoľvek otázky smelo smerujte na
juraj(a)tekel(b)gmail(c)com

Aktualizovaná 19. novembra 2020

Odovzdať najneskôr 26.11.2020

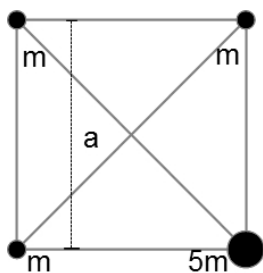
Vyberte si jeden z príkladov a vyriešte ho. Druhý potom ako bonus.

Príklad 1. Máme štvorcový rám s hranou dĺžky a , ktorý má vo svojich troch vrchoch hmotné body s hmotnosťou m a vo štvrtom hmotný bod s hmotnosťou $5m$.

- Nájdite ťažisko tejto sústavy.
- Nájdite moment zotrvačnosti tejto sústavy vzhľadom na stred štvorcového rámu.
- Nájdite moment zotrvačnosti tejto sústavy vzhľadom na ťažisko.
- Overte Steinerovu vetu.

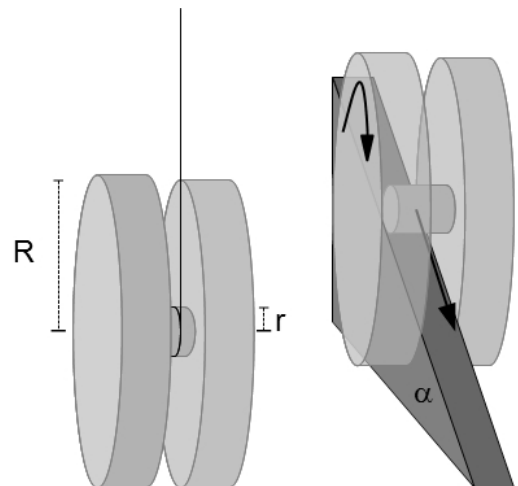
Rám aj s hmotnými bodmi teraz upevníme na os kolmú na rovinu štvorca a prechádzajúcu jeho stredom.

- Nájdite rovnovážnu polohu sústavy.
- Nájdite periódu kmitov tejto sústavy.



Príklad 2. Jojo vznikne spojením dvoch diskov polomeru R a hmotnosti M , medzi ktoré vložíme disk polomeru $r < R$ a hmotnosti m .

- Vypočítajte moment zotrvačnosti disku okolo osi, ktorá prechádza jeho stredom a je kolmá na jeho rovinu.¹
- Okolo malého disku omotáme motúz, za ktorý jojo zavesíme a uvoľníme. Ak moment zotrvačnosti valca s polomerom ρ a hmotnosťou μ je $\mu\rho^2/2$, aké bude zrýchlenie joja hneď po uvoľnení?
- Jojo potom položíme na naklonenú rovinu so sklonom α a necháme ho kotúľať sa smerom nadol. S akým zrýchlením sa bude pohybovať?²



¹Rozmyslite si, že je potrebné spočítať integrál

$$I = \frac{m}{R^2} \int_0^R dr r r^2 .$$

²Na výpočet tohto príkladu pomôže pozrieť sa na príklad o valci na naklonenej rovine, ktorý je vypočítaný v poznámkach.