

Bevezető fizika villamosmérnököknek

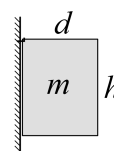
8. gyakorlat

1. Egy l hosszúságú, m tömegű palló a két végén van alátámasztva. A pallón végigmegy egy m_1 tömegű ember.

Határozza meg az egyes alátámasztásokban fellépő erőket az embernek a palló egyik végétől mért x távolságának függvényében!

2. Egy m tömegű téglatest alakú, homogén tárgyat a felső élénél egy kampószeggel akasztanak a függőleges falra (lásd az ábrát).

Rajzolja be a testre ható erőket, és határozza meg az erők nagyságát!
Segítség: A tárgy a szögön kívül csak az alsó élénél érintkezik a fallal.

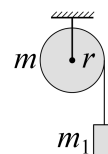


3. Egy biciklin az éppen használt áttételben az első lánckerék $n_1 = 42$ fogú, a hátsó lánckerék $n_2 = 28$ fogú. A pedálkar hossza $l = 17$ cm, a kerék átmérője $d = 28'' \approx 71$ cm. A biciklis és a bicikli együttes tömege $m = 80$ kg.

Mekkora erővel kell nyomnia a pedált a biciklisnek, ha egy 14%-os emelkedőn egyenletes sebességgel akar felfelé haladni?

Segítség: Egy α hajlásszögű lejtő $100 \cdot \operatorname{tg} \alpha$ %-os. A légellenállástól és a gördülési ellenállástól tekintsen el!

4. Egy tömör, homogén m tömegű és r sugarú henger a rögzített, vízszintes helyzetű tengelye körül szabadon foroghat. A henger palástjára vékony, nyújthatatlan fonalat tekerünk, amelynek egyik vége a henger palástjára van rögzítve, a másik végére pedig m_1 tömegű testet rögzítünk.



Mekkora gyorsulással mozog a test, ha elengedjük?

Segítség: A homogén henger tehetetlenségi nyomatéka $\Theta = \frac{1}{2}mr^2$.

5. Egy forgószék függőleges tengelye körül szabadon foroghat. A széken egy ember ül, vízszintesen kinyújtott karjaival két, egyenként $m = 15$ kg tömegű súlyzót tart. Az ember és a szék együttes tehetetlenségi nyomatéka (a súlyzók nélkül) $\Theta_0 = 18 \operatorname{kgm}^2$. A pontszerűnek tekinthető súlyzók távolsága a forgástengelytől $r_1 = 0,9$ m. A széket $\omega_1 = 5 \operatorname{s}^{-1}$ szögsebességgel megforgatjuk.

Mekkora lesz a szék szögsebessége, ha a székben ülő ember a súlyzókat a forgástengelytől $r_2 = 0,3$ m távolságra behúzza?

Mekkora munkát végez eközben az ember?

Segítség: A karját behúzó embernek megváltozik a tehetetlenségi nyomatéka, de azt a változást hanyagoljuk el a súlyzók tehetetlenségi nyomatékának változása mellett.

6. Egy pontszerű test \mathbf{N} perdülete (vektoriális mennyiség!) egy tetszőleges O pontra vonatkoztatva $\mathbf{N} = \mathbf{r} \times \mathbf{p}$, ahol \mathbf{p} a test impulzusvektora, \mathbf{r} az O pontból a testre mutató helyvektor, \times pedig a vektoriális szorzat jele. A forgatónyomaték szintén vektoriális mennyiség: egy \mathbf{F} erő O pontra vonatkoztatott forgatónyomatéka $\mathbf{M} = \mathbf{r} \times \mathbf{F}$, ahol \mathbf{r} az O pontból az erő támadáspontjába mutató helyvektor. Ha egy testre nem hat (külső) forgatónyomaték, akkor a test perdülete állandó.

Mutassa meg, hogy Kepler II. törvénye a perdületmegmaradás következménye!