

Kísérleti fizika I. gyakorlat

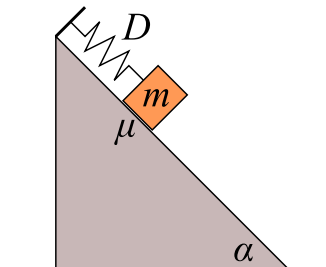
2. zárthelyi dolgozat

2022. november 10. (csütörtök) 16¹⁵-17⁴⁵

Minden feladat egyformán az összpontszám 25%-át éri. A feladatok megoldásához számológépen és íróeszközökön kívül semmilyen segédeszköz nem használható.

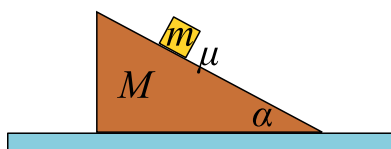
F1. Egy $\alpha = 45^\circ$ hajlásszögű, rögzített lejtő felső végébe szöveget vertünk, amihez egy $D = 100 \text{ N/m}$ rugóállandójú rugót kötöttünk. A rugó végéhez egy $m = 2,0 \text{ kg}$ tömegű testet rögzítettünk, majd elengedtük. Az elengedés pillanatában a rugó nyújtatlan volt, a test és a lejtő között a csúszási és tapadási súrlódási együttható egyaránt $\mu = \mu_0 = 0,25$.

A test az elengedés után elkezdi csúszni, majd megáll és megfordul, visszafelé csúszik és ismét megáll. (A második megállás után már nem csúszik tovább.)



- Munkatétel segítségével határozzuk meg, kiindulási helyzetétől milyen x_1 távolságra áll meg először a test!
- Alkalmazzuk ismét a munkatételt, és határozzuk meg, kiindulási helyzetétől milyen x_2 távolságra áll meg másodszer a test!
- Igazoljuk, hogy a test nem csúszik meg ismét!

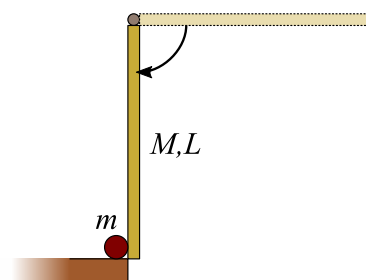
F2. Egy igen csúszós, vízszintes felületen egy $M = 4,0 \text{ kg}$ tömegű $\alpha = 30^\circ$ hajlásszögű ék nyugszik. Az ék és a vízszintes felület között a súrlódás elhanyagolható. Az ék tetejére egy $m = 1,0 \text{ kg}$ tömegű kis méretű testet helyezünk, az ék és a test között a csúszási és tapadási súrlódási együttható $\mu = \mu_0 = 0,30$. A rendszert nyugalmából indítjuk.



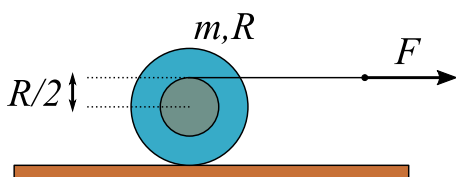
- Rajzoljuk fel az ékre és a kis testre ható erőket! Ha az ék és kis test rendszerét tekintjük, mely erők lesznek külső illetve belső erők?

- Valamely pillanatban az ék sebessége V nagyságú és balra mutat. Mekkora ugyanebben a pillanatban a kis test x -irányú (vízszintes) és y -irányú (függőleges) sebességkomponense?
- A $b)$ feladat alapján könnyen összefüggést találhatunk az ék és a kis test gyorsulásvektorai között is. Ezek segítségével írjuk fel az ék és a kis test mozgásegyenleteit!
- Mekkora az ék gyorsulása?

F3. Egy M tömegű, L hosszúságú rudat egyik végénél jól csapágyazott vízszintes tengelyhez rögzítettünk. A rudat vízszintes helyzetbe emeljük, majd zérus kezdősebességgel elengedjük. A rúd vége függőleges helyzetében *tökéletesen rugalmasan* nekiütközik egy m tömegű gumilabdának. (A rúd végpontján átmenő tengelyre vonatkoztatott tehetlenségi nyomatéka $\Theta = \frac{1}{3}ML^2$.)



- Határozzuk meg a rúd szögsebességét közvetlenül az ütközés előtt!
- Írjuk fel az ütközésnél érvényes megmaradási tételeket!
- Azt tapasztaljuk, hogy az ütközés után a rúd éppen megáll. Ez alapján határozzuk meg a labda és rúd tömegének m/M arányát!



F4. Egy $m = 1,0 \text{ kg}$ tömegű, $R = 5 \text{ cm}$ sugarú, homogén hengerre egy $R/2$ sugarú, könnyű tárcsát rögzítettünk szimmetrikus módon, ahogy az *ábra* is mutatja. A tárcsára könnyű, nyújthatatlan madzagot csévélünk, majd a hengert egy vízszintes asztalra helyeztük. A madzag végét az *ábrán* látható módon $F = 5 \text{ N}$ erővel húzzuk vízszintesen. A henger az asztalon nem csúszik meg. (A henger szimmetriatengelyére vonatkozó tehetlenségi nyomatéka $\Theta = \frac{1}{2}mR^2$.)

- Határozzuk meg a henger tengelyének gyorsulását, és a henger szöggyorsulását!
- Legalább mekkorának kell lennie a henger és az asztal közötti tapadási súrlódási együtthatónak, hogy a henger tisztán gördüljön?