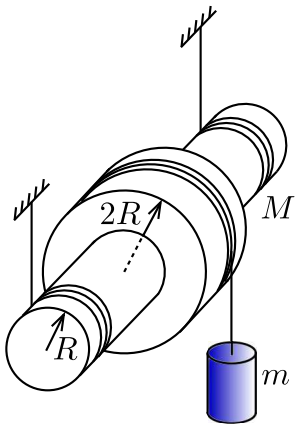
Kísérleti fizika I. gyakorlat

2. zárthelyi dolgozat

2019. április 12. (péntek) 10^{15}-11^{45}

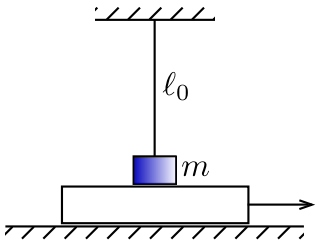
Minden feladat egyformán az összpontszám 25%-át éri. A feladatok megoldásához számológépen és íróeszközökön kívül semmilyen segédeszköz nem használható.

F1. Az R, illetve $2R$ sugarú, M tömegű csigára, melynek a szimmetriatengelyén átmenő, vízszintes tengelyre vonatkozó tehetetlenségi nyomatéka Θ, egy m tömegű testet akasztottunk az *ábrán* látható módon. A kötelek súlytalannak tekinthetők, és nem csúsznak meg a csigán. Határozzuk meg az m tömegű test gyorsulását, miután a rendszert magára hagyjuk!

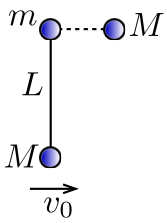


F2. A geostacionárius műholdakat[1] a következő módon állítják pályára: a műhold először a Földhöz közeli parkolópályán mozog, majd a hajtóműveit rövid ideig bekapcsolva olyan ellipszispályára állítják, amelynek földközei pontja a parkolópályán, földtávoli pontja pedig a geostacionárius pályán van. Ezt elérve, a hajtóműveket újra működésbe hozva körpályára állítják a műholdat. Tegyük fel, hogy a parkolópálya a Föld felszínétől 200 km-re levő körpálya. Mennyi idő alatt ér innen a műhold a geostacionárius pálya magasságába? A Föld tömege $6{,}0 \cdot 10^{24}$ kg, sugara 6400 km.

F3. Egy vízszintes asztalon egy deszka helyezkedik el, amin egy $m = 1{,}0$ kg tömegű tégla van. A tégla egy kezdetben $\ell_0 = 40$ cm hosszúságú, nyújtatlan, könnyű, rugalmas gumiszállal a mennyezethez van erősítve az *ábrán* látható módon. A súrlódási együttható a tégla és a deszka között $\mu = 0{,}20$. A deszkát lassan elkezdjük jobbra húzni addig, amíg a tégla meg nem csúszik rajta. Ez akkor történik meg, amikor a gumiszál a függőlegessel $\varphi = 30°$-os szöget zár be. Határozzuk meg a téglára ható súrlódási erő által végzett munkát az asztalhoz rögzített rendszerben, amíg a tégla meg nem csúszik!



F4. Vízszintes felületen lévő, elhanyagolható tömegű, L hosszúságú rúd m és M tömegű, gömb alakú, kicsiny testeket köt össze. Egy adott pillanatban a rendszert a rúdra merőlegesen v_0 kezdősebességgel elindítjuk. Egy bizonyos idő múlva, az ábrán látható módon, az m tömegű test egy álló, M tömegű testnek ütközik. Az ütközés pillanatszerű és rugalmas.



a) Mekkora sebességgel mozog az ütközés után az eddig nyugalomban lévő, M tömegű test?

b) Mekkora sebességgel mozog a v_0 kezdősebességgel elindított rúd tömegközéppontja az ütközés utáni pillanatban?

[1] Geostacionárius körpályán mozgó műhold az Egyenlítő síkjában kering úgy, hogy a Földről nézve mozdulatlannak látszik.