

Kísérleti fizika 1.

8. gyakorlat: Merev testek I.

3.2.1. Merev test egyenletesen gyorsuló forgó mozgást végez. Szögsebessége 2 s alatt $\omega_0=0$ -ról $\omega=10 \text{ s}^{-1}$ -ra változik. Mekkora a szöggyorsulása? Mekkora a szögelfordulása 2 s alatt? Mekkora a kerületi gyorsulása a tengelytől 0,2 m távolságra levő tömegpontnak?

3.2.3. Egy $m=50 \text{ kg}$ és $R=0,5 \text{ m}$ sugarú lendítőkerék 600 1/perc fordulatszámmal forog. A korong pereme és a féktuskó között a súrlódási együttható 0,5.

a) Mekkora erővel kell a féktuskót a koronghoz szorítani, hogy az 10 s alatt megálljon?

b) Mekkora a megállítás ideje alatt a súrlódó erő munkája?

*3.2.4. R sugarú M tömegű gömböt egy, sugarának gömbfelület menti végpontján átmenő tengely körül megforgatunk.

a) Mekkora a gömb adott tengelyre vonatkozó tehetetlenségi nyomatéka, ha súlyponti tengelyére

vonatkozóan $\theta_s = \frac{2}{5} mR^2$?

b) Mekkora nyomatékra van szükség ahhoz, hogy β nagyságú szöggyorsulással tudjuk forgásba hozni?

c) Hogyan kell változni az idő függvényében azon energiaforrás teljesítményének, amely az állandó β szöggyorsulást biztosítani képes, ha a gömb a $t=0$ időpontban nyugalomból indult?

*3.2.5. Rögzített tengely körül forgó M tömegű és R sugarú korong kerületére fonalat csavarunk. A fonalat állandó P teljesítményű energiaforrással kapcsolatban álló szerkezet feszíti.

a) Hogyan változik a korong szöggyorsulása az idő függvényében, ha a korong a $t=0$ időpontban nyugalomban volt?

b) Mennyi ideig kell a fonalat húzni, ha a korong forgási energiáját W_f értékre akarjuk növelni?

*3.2.6. Mekkora egy h hosszúságú pálca lengésideje, ha a felső végétől $h/4$ távolságra levő pontján átmenő tengely körül leng kis szögkitéréssel?

*3.2.7. Egy m tömegű R sugarú, homogén tömegeloszlású korong egy kerületi pontján átmenő tengely körül kis szögkitérésű lengéseket végez. A forgástengely a korong homloklapjára merőleges.

a) Írja fel a korong mozgásegyenletét, mikor az egyensúlyi helyzetéből kimozdult helyzetben van!

b) Mekkora a korong lengésének periódusideje?

**3.2.10. Egy a és b oldalhosszúságú m tömegű téglalap alakú lemez függőlegesen elhelyezkedő "b" oldala mentén levő tengely körül forog. A $t=0$ időpontban szögsebessége ω_0 . A lemez felületére a közegellenállás folytán erő hat, mely a mozgását akadályozza. Egy felületelemre ható erő arányos a felületelem sebességének négyzetével és a felületelem nagyságával, az arányossági tényező k .

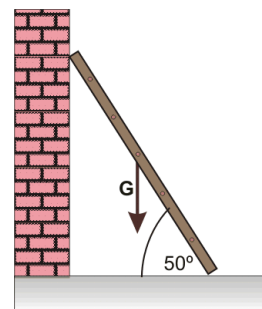
a) Mekkora a t -ik időpillanatban a tengelytől r távolságban elhelyezkedő dA felületelemre ható, közegellenállásból származó erő?

b) Mekkora a lemezre ható nyomaték nagysága?

c) Hogyan változik a lemez szöggyorsulása és szögsebessége az idő függvényében?

3.2.13. Egy homogén rúd tömege M . Egyik végén átmenő vízszintes tengely körül elforoghat, a másik végén M tömegű teher lóg. A rudat geometriai középpontjában ható G nagyságú vízszintes erővel húzzuk. Mekkora a rúd függőlegessel alkotott szöge egyensúly esetén?

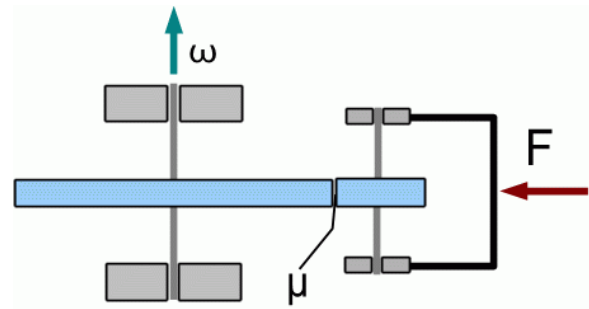
*3.2.14. Egy 4 m hosszú létrát függőleges falhoz támasztunk úgy, hogy a vízszintes talajjal 50° -os szöget zár be. A létra és a talaj közötti súrlódási együttható 0,3. A fal súrlódásmentes. Ha valaki a létrára mászik, milyen magasra jut, mielőtt a létra megcsúszik? (A létra tömegét hanyagoljuk el!)



3.2.14. ábra

3.2.15. Közös tengely körül szabadon foroghat két tömör lendkerék, amelyek tömege $m_1=12$ kg, és $m_2=8$ kg, átmérője $d_1=0,6$ m, és $d_2=0,4$ m. A második forog $n_2=200$ /perc fordulatszámmal forog, az első áll. Mekkora közös fordulatszámmal haladnak, ha hirtelen egymással összekapcsoljuk őket?

*3.2.16. Egymással párhuzamosan elhelyezkedő tengely körül foroghat egy m_1 és egy m_2 tömegű tárcsa, melyek sugarai rendre R_1 és R_2 . Az R_1 sugarú tárcsát ω_0 szögsebességgel megforgatjuk, majd az álló R_2 sugarú tárcsához nyomjuk F erővel. A tárcsák érintkező felületei között a súrlódási együttható μ . (3.2.16. ábra)



3.2.16. ábra

a) Mennyi idő alatt érik el az együttforgás állapotát, és mekkora a közös szögsebességük?

b) Milyen értékűvé válik ez idő alatt a rendszer kinetikus energiája?

c) Milyen súrlódási tényező lenne energiatakarékosság szempontjából gazdaságos?

*3.2.17. Az m_1 és m_2 tömegű, R_1 és R_2 sugarú rögzített tengely körül forgó, homogén tömegeloszlású tárcsák elhanyagolható tömegű szíjjal kapcsolódnak egymáshoz. A hajtó tárcsára M_1 nagyságú forgatónyomaték hat, a másikat M_2 értékű nyomaték terheli. Feltételezzük, hogy a szíj a tárcsákon nem csúszik meg.

a) Határozzuk meg mindkét tárcsa szöggyorsulását!

b) Hogyan változik az M_1 nyomatékot szolgáltató energiaforrás teljesítménye az idő függvényében, ha a $t=0$ időpontban a tárcsák álltak?

c) Milyen teljesítménnyel végez munkát a terhelő szerkezet a t -ik időpillanatban?

d) Mire fordítódik az M_1 nyomatékot szolgáltató forrás energiájának és a terhelés által végzett munkának a különbsége?