

Kísérleti fizika 1.

9. gyakorlat: Merev testek II.

*3.3.5. m tömegű, függőleges tengely körül súrlódás nélkül forgó korong kerületén m_1 tömegű pontszerű test van rögzítve. A rendszer ω szögsebességgel forog. Mekkora munka árán lehet az m_1 tömegpontot a forgástengelyhez hozni? (A tömegpontot pl. súrlódásmentes csatornában húzzuk a centrum felé.)

3.3.6. R sugarú m tömegű korong kerületére csavart fonál végét rögzítjük és a korongot elengedjük.

a) Írjuk le a korong mozgását!

b) Mekkora a korong szögsebessége és középpontjának v sebessége, ha a korong kezdősebesség nélkül indult és mozgása során a korongról ℓ hosszúságú fonaldarab csavarodott le?

*3.3.7. R sugarú m tömegű korong kerületére csavart fonál szabad végét felfüggesztjük. A koronghoz erősített elhanyagolható tömegű r sugarú tárcsa kerületére csavart fonál végére m_1 tömegű testet függesztünk (mindkét fonál a korong középpontjának ugyanazon oldalán van). A rendszer függőleges síkban mozoghat. Írjuk le a rendszer mozgását! Legyen $R=2r$, $m=4m_1$.

*3.3.8. A 3.3.8. ábrán feltüntetett Θ tehetetlenségi nyomatékú lépcsős csiga két kötelére m_1 és m_2 tömegű súlyokat függesztünk. Határozzuk meg a csiga szöggyorsulását, és a kötélagakban ébredő erőket!

*3.3.9. Vízszintes tengely körül forgó csigán átvett fonál egyik végén m tömegű teher függ. A fonál másik vége rugóhoz csatlakozik, amelynek rugóállandója D . (3.3.9. ábra) A csiga sugara R_1 , tehetetlenségi nyomatéka Θ . Mutassuk ki, hogy a teher rezgőmozgást végez! Mekkora a rezgésidő?

*3.3.13. Vízszintes lapon álló m tömegű koronghoz erősített elhanyagolható tömegű tárcsa kerületére csavart fonalat vízszintes irányban állandó F erővel húzzunk. A korong sugara R , a tárcsa sugara r . (A fonalat a korong középpontja fölött húzzuk.) (3.3.13. ábra)

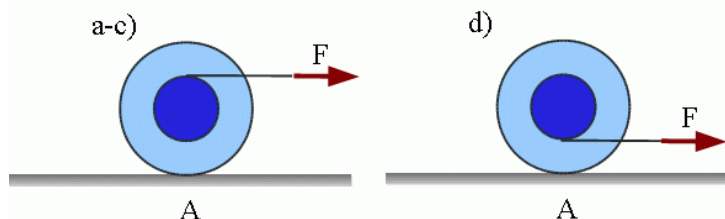
a) Mekkora gyorsulással mozog a korong középpontja?

b) Mi a talaj és a korong között fellépő súrlódási erő szerepe a korong középpontjának gyorsításánál?

c) Mekkora μ_0 súrlódási együttható szükséges ahhoz, hogy a korong a talajon csúszás nélkül gördülhessen?

d) Oldjuk meg a feladatot arra az esetre is, ha a fonalat a korong középpontja alatt húzzuk a talaj síkjával párhuzamosan!

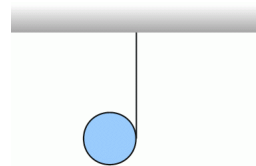
*3.3.16. Egy α hajlásszögű lejtőre m tömegű és R sugarú hengert helyezünk, majd magára hagyjuk.



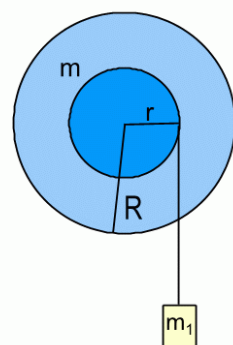
3.3.13. ábra

a) Hogyan fog a henger mozogni, ha a lejtő és a hengerfelület között nem lép fel súrlódás?

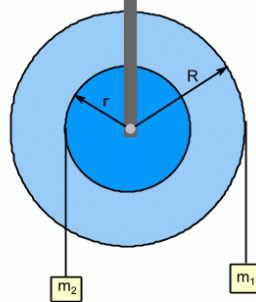
b) Mekkora lesz az a minimális μ_0 súrlódási tényező, mellynél a henger



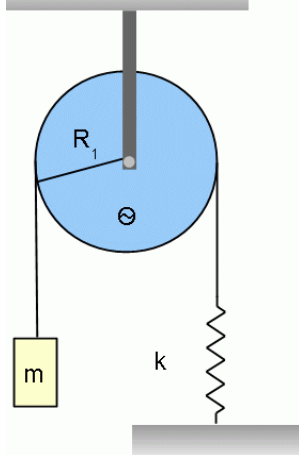
3.3.6. ábra



3.3.7. ábra



3.3.8. ábra



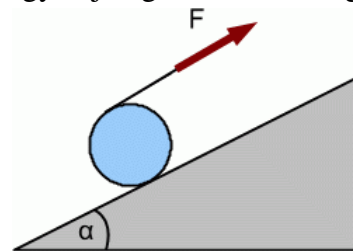
3.3.9. ábra

tisztán gördül a lejtőn? Határozza meg a tiszta gördülés esetén a mozgást jellemző mennyiségeket!

c) Mekkora lesz a henger szögsebessége a h magasságú lejtő alján?

d) Írja le a henger mozgását olyan esetben, amikor $\mu < \mu_0$!

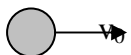
3.3.17. A vízszintessel 30° -os szöget képező 5 m magasságú lejtőn egyidejűleg kezdősebesség nélkül elindítunk egy hasábot, egy hengert és egy golyót. A hasáb súrlódásmentesen csúszik, a henger és a golyó súrlódásmentesen gördül. A testek különböző időszakok alatt érnek a lejtő aljára, ahol lécebe ütköznek. Mekkora időközök telnek el az egyes ütközések között?



3.3.18. ábra

*3.3.18. R sugarú, m tömegű homogén körhenger kerületére fonalat csavarunk. A hengert ezután α hajlásszögű lejtőre helyezzük. A hengert elengedve a fonalat F erővel húzzuk felfelé. (3.3.18. ábra) Mekkora kötélterő biztosítja azt, hogy a henger csak forgó mozgást végezzen?

*3.3.24. Egy pontszerűnek tekinthető v_0 sebességű $2m$ tömegű hokikorong tökéletesen rugalmatlanul ütközik egy fele akkora tömegű, l hosszúságú rúd végével (jégen). Írja le a rendszer mozgását ütközés után!



a) Hol lesz az ütközés után a rendszer tömegközéppontja (a rúd hossza mentén)?

b) Mekkora lesz a tömegközéppont sebessége?

c) Mekkora az e pontra vonatkoztatott tehetetlenségi nyomaték?

d) Milyen szögsebességgel forog a rendszer ütközés után?

*3.3.29. Egy 30° hajlásszögű lejtőn $0,1\text{ m}$ magasságú, $0,2\text{ m}$ hosszú és $0,2\text{ m}$ szélességű test csúszik le. A test tömege 1 kg . A test és a lejtő felülete között a súrlódási tényező $0,2$.

a) Írja fel a test mozgásegyenletét!

b) Hol van a test és a lejtő kölcsönhatását számbavevő erők támadáspontja?

c) Létezik-e akkora súrlódási tényező, hogy a test felbillenjen?