

Kísérleti fizika 1.

5. gyakorlat: Dinamika II.

**2.1.21. Egy testre a nehézségi erőn kívül a sebességgel arányos fékező erő hat. ($F_s = -\alpha v$)

- Írjuk le a test mozgását, ha h magasságból kezdősebesség nélkül indult!
- Milyen lesz a test mozgása $t \gg m/\alpha$ és $t \ll m/\alpha$ esetén?
- Hogyan változik időben a test mechanikai energiája?

**2.1.23. Milyen magasra emelkedik egy v_0 sebességgel függőlegesen felhajtott test, ha a sebességgel arányos fékező erő ($F_s = -\alpha v$) hat rá? Mennyi idő alatt éri el a pálya legmagasabb pontját?

*4.2. Egy egyenletes sebességgel mozgó kocsin egyensúlyi helyzetben áll egy $m=2$ kg tömegű matematikai inga. A fonál szakító szilárdsága 30 N. A kocsit hirtelen gyorsítani kezdjük. Mi történik az ingával? Mekkora (időben állandó) gyorsulást adhatunk a kocsinak, hogy a fonál még éppen ne szakadjon el?

*4.3. Egy vasúti kocsiban ℓ hosszúságú fonálra pontszerű m tömeget felfüggesztve ingát készítenek. A vasúti kocsi $t=0$ időpontban vízszintes pályán a_0 gyorsulással kezd mozogni. $\ell=1$ m; $m=1$ kg; $a_0=0,5$ m/s²;

- Milyennek észleli az m tömegű test mozgását a vasúti kocsiban levő megfigyelő?
- Külön ábrán jelölje be az m tömegű testre - a gyorsuló kocsi koordinátarendszerében - ható erőket, és írja fel a test mozgásegyenletét!
- Határozza meg a test mozgását leíró $\varphi(t)$ függvényt! (A $\varphi(t)$ függvény jellemző mennyiségeit számszerűen adja meg!)

*4.4. Egy ℓ hosszúságú, m tömegű matematikai ingát mérlegre állítunk. Ha az inga legnagyobb kitérésekor a függőlegessel bezárt szöge φ_0 , számítsuk ki, mekkora az inga súlya abban a pillanatban, amikor a függőlegessel bezárt szöge φ .

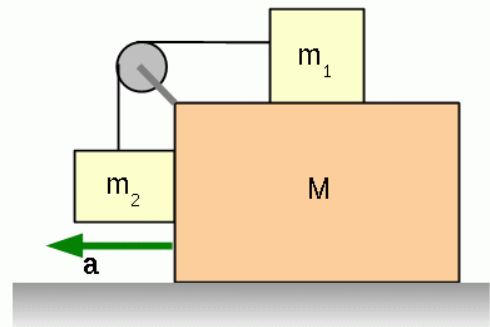
4.8. Mekkora gyorsulással kell az M tömeget mozgatni, hogy hozzá képest m_1 és m_2 nyugalomban legyenek?

A kötélnyújthatatlan és elhanyagolható tömegű, súrlódás sehol nincs. (4.8. ábra)

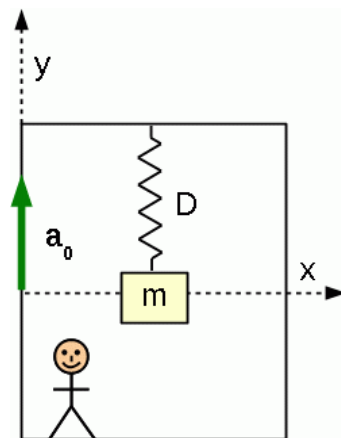
*4.13. Egy liftben D direkción erejű rugóra erősítve egy m tömegű testet függesztünk fel. A lift a $t=0$ időpontban a_0 gyorsulással emelkedni kezd. (4.13. ábra) $D=5$ N/m; $m=0,2$ kg; $a_0=2$ m/s².

- Milyennek észleli a test mozgását a liftbeli megfigyelő?
- Külön ábrán jelölje be az m tömegű testre - a gyorsuló lift koordinátarendszerében - ható erőket, és írja fel a test mozgásegyenletét az ábrán bejelölt (lifthez rögzített) koordinátarendszerben!
- Határozza meg a test mozgását jellemző $y(t)$ függvényt, ha a test az ábra szerinti $y=0$ koordinátájú pontban történő elhelyezkedése a $t < 0$ időpontokban fennálló egyensúlyi állapotra érvényes! (Az $y(t)$ függvény jellemző mennyiségeit számszerűen adja meg!)

*4.24. Az Egyenlítőn fekvő repülőtéren három teljesen egyforma ingaóra van. Az A ingaóra a repülőtéren marad, a K ingaórát egy kelet, a Ny-t egy nyugat felé induló repülőgépre helyezik. Pontosan délben - amikor mindhárom óra ugyanazt az időt mutatja - a repülőgépek elindulnak és egyenletes sebességgel körberöpülnek a Földet, úgy, hogy egyszerre érjenek vissza a kiindulási



4.8. ábra



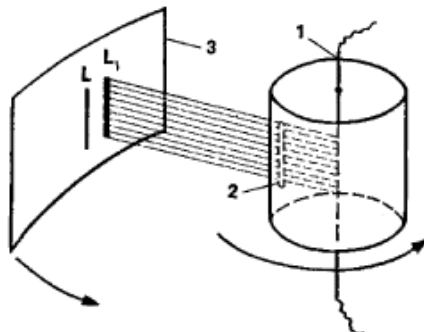
4.13. ábra

repülőtérré. Visszaérkezésükkor az A óra éppen következő nap déli 12 óra 0 perc 0 másodpercet mutat.

a) Mindhárom óra ugyanezt az időt mutatja-e? Ha nem, soroljunk fel különböző okokat, melyek az időkülönbséget előidézhetik!

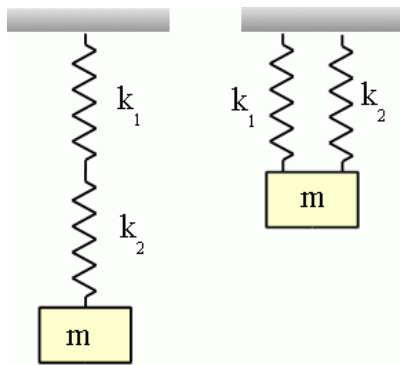
b) A legjelentősebb hatás figyelembevételével adjuk meg, hogy mennyivel fog többet, illetve kevesebbet mutatni a K, illetve az Ny óra a 24 órás repülés után!

*4.37. Egy gázban a molekulák sebességeloszlásának meghatározására a következő mérést végezzük (Stern-kísérlet). Egy izzítható fémszálat körülveszünk két koaxiális hengerrel, amelyek sugarai r és R . A belsőt egy az alkotójával párhuzamos keskeny rést létesítünk. Ha az egész rendszer nyugalomban van, az elpárolgó fém molekulái a réssel szemben a külső henger falán egy egyenes vonal mentén csapódnak le. Ha az egész rendszert ω szögsebességgel forgatjuk, a becsapódó molekulák sebességüktől függő mértékben jobban vagy kevésbé eltérnek ettől a vonaltól. Számítsuk ki az eltérés ívhosszát a részecskék sebességének függvényében!

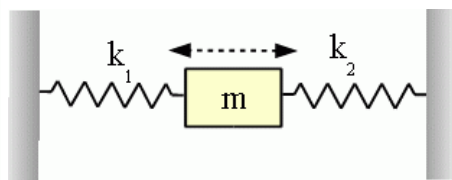


6.7. Határozzuk meg a nehézségi erőterben, a 6.7. ábrán látható módon a k_1 és k_2 irányú erők m tömegű test rezgési frekvenciáit!

6.8. Határozzuk meg a vízszintes síkon mozgó m tömegű test rezgéseinek frekvenciáját, ha az a 6.8. ábrán látható módon két, elhanyagolható tömegű rugóhoz van kapcsolva (rugóállandók: k_1 és k_2)!



6.7. ábra



6.8. ábra

6.10. Síklemez a rajta nyugvó testtel együtt harmonikus rezgést végez a vízszintes síkban. A rezgés amplitúdója $A=10$ cm. Mekkora a lemez és a test közötti súrlódási együttható, ha a test akkor kezd csúszni a lemezen, amikor a rezgésidő kisebb lesz, mint $T=1$ s?