

Kísérleti fizika I.

4. gyakorlat

Munka, energia

Szükséges előismeretek: munkatétel, mechanikai energiamegmaradás törvénye, teljesítmény;

Feladatok órai munkára

F1. Egy test elkezdi lecsúszni egy vízszintes talajon rögzített, R sugarú gömbfelület legfelső pontjáról. Mekkora magasságban válik el a test a gömbfelülettől?

F2. Egy fonálon lévő golyó függőleges síkban leng úgy, hogy gyorsulásának nagysága a szélső- és a legmélyebb helyzetben azonos. Határozzuk meg a fonál és a függőleges közötti szöget a szélsőhelyzetben!

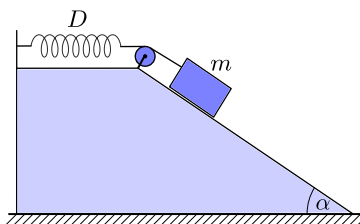
F3. Egy kerékpáros „teljes erőbedobással” lejtőn felfelé $v_1 = 12$ km/h, ugyanezen lejtőn lefelé $v_2 = 36$ km/h sebességgel tud haladni. Mekkora a kerékpáros legnagyobb sebessége vízszintes úton, ha a maximális erő kifejtése (mechanikai teljesítménye) független a sebességtől?

F4. Két, egyaránt 20 g tömegű giliszta átmászik egy 10 cm magas, igen vékony falon. Az egyik sovány és 20 cm hosszú, a másik kövér és 10 cm hosszú. Melyiknek kell több munkát végeznie a „nehézségi erő ellenében”, amíg félig átjut a falon? Hogyan aránylik egymáshoz a két giliszta munkája?

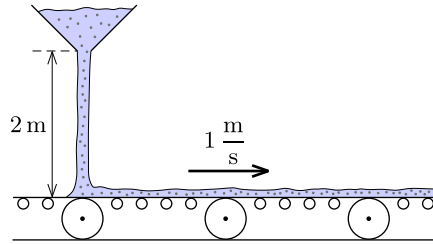
F5. Egy hídról leugró 75 kg tömegű artista a $h = 20$ m hosszúságú gumikötél egyik végét a korláthoz, a másik végét pedig magához erősíti. A kötélen fekezi az ember esését és eközben a legnagyobb megnyúlása $2h$. Mekkora maximális sebességre gyorsul fel az ember?

(Az artista nem éri el a víz felszínét. Tegyük fel, hogy a gumi követi a Hooke-törvényt, a légellenállástól pedig tekintsünk el!)

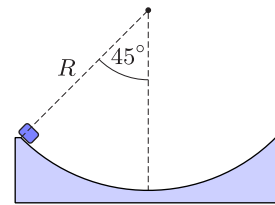
F6. Érdes, rögzített, $\alpha = 37^\circ$ -os lejtőn lévő, $m = 2$ kg tömegű test egy könnyű, $D = 100$ N/m rugóállandójú rugóhoz van kötve az ábrán látható módon. A kicsiny csiga súrlódásmentes. A testet abból a helyzetéből engedjük el, amikor a rugó nyújtatlan. A test $s = 20$ cm-t tesz meg a lejtőn, amíg meg nem áll. Mekkora a test és a lejtő közötti csúszási súrlódási együttható?



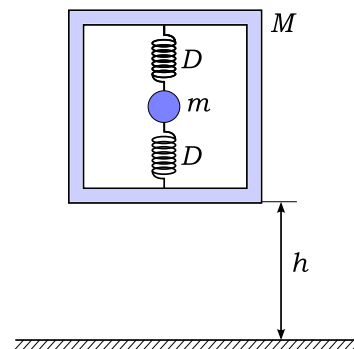
F7. Egy vízszintes, 1 m/s sebességű szállítószalagra függőlegesen, 2 méter magasságból másodpercenként 50 kg homok esik. Legalább mekkora a futószalag motorjának teljesítménye? Mire fordítódik a motor által végzett munka?



F8*. Egy kis méretű radírt helyezünk egy R sugarú, függőleges síkú, negyedkör alakú, függőleges szimmetriatengelyű vályú szélére (lásd az ábrát), majd a radírt elengedjük. A radír és a vályú felülete közötti súrlódási együttható $\mu = 0,6$. Eljut-e a radír a vályú legalsó pontjába?

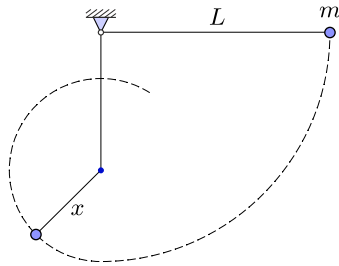


F9*. Az ábrán látható $M = 4$ kg tömegű dobozban két könnyű, $D = 200$ N/m rugóállandójú rugóval felfüggesztett $m = 0,25$ kg tömegű test van a doboz közepén. A rugók kezdetben nyújtatlanok. A rendszert h magasságból elengedjük. A doboz rugalmatlanul ütközik a talajjal. Legalább mekkora magasságból engedjük el a dobozt, hogy a doboz az ütközés után elemelkedjen a talajtól? A közegellenállás elhanyagolható.



Házi feladatok

H1. Egy m tömegű testet L hosszúságú fonálra ingaként felfüggesztünk. Az ingát vízszintesig kitérítjük, majd elengedjük. A felfüggesztési pont alatt $L-x$ távolságra egy szöveget rögzítünk, amelybe a fonál lengése során beleakad. Így a test a legalsó pont elérése után egy x sugarú körpályára tér át.



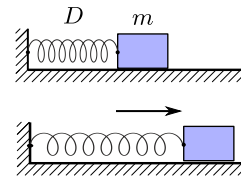
- Mekkora legyen x értéke, hogy a test megtegyjen egy teljes kört?
- A szög utáni mozgás során mekkora erő feszíti a kötelet a körpálya legmagasabb pontján, ha $x = L/3$?

H2. Egy 70 kg-os bűvár lelép egy 10 méteres toronyról, és egyenesen a vízbe zuhan. A bűvár 5 m-rel a víz felszíne alatt áll meg. Határozzuk meg a víz által a bűvárra kifejtett átlagos közegellenállási erőt! A levegő közegellenállását elhanyagolhatjuk.

H3. Egy 2 kg tömegű test egy 500 N/m rugóállandójú rugóhoz csatlakozik az *ábrán* látható módon. A testet a nyújtatlan rugójú kezdeti állapotából 5-cm-rel jobbra húzzuk, majd lökésmentesen elengedjük. Mekkora sebességgel halad át a test a kimozdítása előtti helyzetén, ha vízszintes felület és a test között

a) elhanyagolható a súrlódás;

b) a súrlódási együttható értéke 0,3?



NagyZH pluszpontért beadható feladat

B1. Egy ℓ hosszúságú fonálinga a függőleges síkban körpályán mozoghat. Az ingát a legfelső helyzetébe hozzuk és érintőirányban $\sqrt{g\ell}$ kezdősebességgel elindítjuk. Amikor az inga fonala a függőlegessel φ szöget zár be, a fonalat pillanatszerűen elvágjuk. Mekkora legyen φ , hogy a fonál elvágása után az ingatest az ℓ sugarú körpálya középpontjába érkezzon?

További feladatok gyakorlásra

Gy1. Egy kismajom 5 m hosszú lánc a 3 m magasban lévő mennyezeti kampóhoz van erősítve, így a majom könnyedén sétálgathat a padlón. Egy alkalommal a saját láncán felmászott a kampóhoz. Mennyi munkát kellett végeznie ezalatt? A lánc teljes tömege 60 dkg, a majomé 2 kg.

Gy2. Egy gyermek a havas hegyen lassan felfelé menve kötéllel maga után húz egy m tömegű szánkót. Mekkora munkát végez a gyermek a szánkón, amíg azt a hegy tetejéig felhúzza? A hegy magassága h , a vízszintes távolság a hegy lába és teteje között a . Tétélezzük fel, hogy a kötél minden pillanatban a hegy érintőjének irányával párhuzamos. A súrlódási együttható a szánkó és a havas út között μ .