

Kísérleti fizika gyakorlat 1.
9-10. összevont feladatsor
2016. november 14-ére

Bármelyik feladat szerepelhet röpdolgozatban. A feladatokat a hallgatók oldják meg a táblánál.

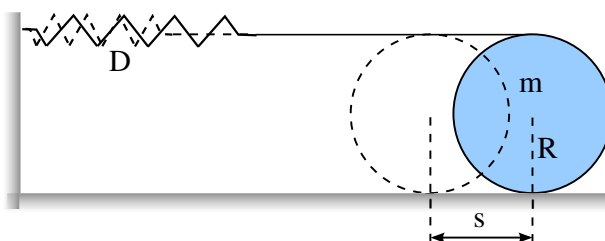
25.A Egy ρ_1 sűrűségű anyagból R sugarú tömör gömböt, egy $\rho_2 = 2\rho_1$ sűrűségű anyagból pedig egy vele megegyező m tömegű és külső méretű, de belül koncentrikus r sugarú üreget tartalmazó vastag gömbhéjat készítünk. (Ismertnek tekintjük a homogén tömör gömb tehetetlenségi nyomatékára vonatkozó összefüggést.)

- a) Mekkora az üreg sugara a külső sugárhoz képest?
- b) Határozd meg a TKP-i tehetetlenségi nyomatékokat a tömeggel és a sugarakkal kifejezve!
- b) Mi lesz a két test gyorsulásának aránya egy lejtőn legördítve őket?

26.B Egy biliárdasztalon egy v_0 sebességgel tisztán gördülő m tömegű homogén golyó „telibe talál” egy ugyanolyan tömegű és méretű álló golyót. Az ütközés tökéletesen rugalmas, a gördülési ellenállás és a golyók közti súrlódás elhanyagolható, az ütközés nagyon gyorsan végbemegy. A golyók és a talaj közötti súrlódás viszont nem hagyható el, a súrlódási együttható legyen μ .

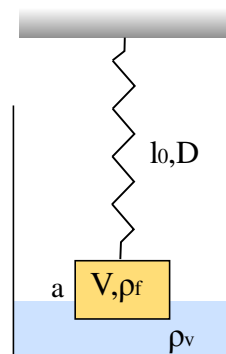
- a) Mely mennyiségek maradnak meg az ütközés során? Hogyan mozognak a golyók az ütközés után? (Milyen kezdeti feltételekkel és milyen dinamika szerint?)
 - b) Elegendően hosszú időt várva a golyók már egyenletes sebességgel gördülnek. Mennyi időt kell ehhez várnunk az egyes golyók esetén?
 - c) Elegendően hosszú idő múlva mekkora lesz a golyók állandósult sebessége? Mekkora az eredő impulzusuk?
- (Bónusz: Mi történne kvalitatíve, ha a golyók közt is jelentős súrlódás lenne?)

27.A Egy homogén tömegeloszlású, tömör hengerre zsinórt csévélünk és vízszintes asztalra helyezük. (A henger tömege m , sugara R .) A zsinórt D rugóállandójú rugó közbeiktatásával a falhoz rögzítjük. A rugó nyújtatlan állapotától indulva (de a zsinór már épp kifeszül) a hengert jobbra gördítjük úgy, hogy a tömegközéppontja s távolságnyi mozduljon el, majd kezdősebesség nélkül magára hagyjuk. (A tapadási súrlódás elegendően nagy ahhoz, hogy a henger tisztán gördüljön.)



- a) Mennyivel nyúlt meg a rugó?
 - b) Határozzuk meg a henger tömegközéppontjának gyorsulását az elengedés pillanatában!
 - c) Mekkora legyen a tapadási súrlódási együttható, hogy a henger tényleg ne csússzon meg?
- (Egy homogén henger tehetetlenségi nyomatéka a szimmetriatengelyre $\frac{1}{2}mR^2$.)

28.B Egy V térfogatú, ρ_f sűrűségű és a magasságú fémhasábot l_0 nyugalmi hosszúságú és D erősségű rugóra akasztunk, majd az egészet belelógatjuk egy üres edénybe. A rugó felső végét úgy rögzítjük, hogy a hasáb a nyugalmi helyzetében éppen érintkezzen az edény aljával, de ne nyomja. Ezután lassan elkezdünk vizet engedni az edénybe, így a hasáb emelkedni kezd. (Ha fel is lépnek kis rezgések, a vízben mozogva ez hamar lecsillapodik.) Milyen magasan áll a víz az edényben, amikor ellepi a hasábot? Mekkora volt az egyes erők munkavégzése a folyamat során?



29.B Egy $A = a b$ alapterületű, h magasságú és $\rho < \rho_v$ sűrűségű téglatest úszik egy nagy tó felszínén ($h < a, b$).

a) Milyen mélyre merül a test a vízben, ha egyensúlyban van? (A fenti paraméterekkel fejezzük ki a megoldást)

b) Valaki egy ilyen úszó testet x_1 -el függőleges irányba kicsit beljebb nyom a vízbe. Mekkora a testre ható gravitációs és felhajtó erő eredője, és hogy függ ez az erő az x_1 -től? Mi a helyzet, ha x_1 -el kijebb húzzuk a testet?

c) A test lejjebb nyomása után emberünk elengedi a kezdősebesség nélküli testet. Az előző pontok segítségével írjuk fel a test mozgásegyenletét, és adjuk meg a rezgés körfrekvenciáját. (A folyadék fékező erejétől tekintsünk el.) Mekkora lehet maximálisan x_1 , hogy a felírt mozgásegyenlet a mozgás során mindvégig érvényes legyen?

Tartalék, nem ZH anyag: 29.A Hengeres A keresztmetszetű edényben kezdetben h_0 magasságban áll a víz. Az edény alján kis $A_l \ll A$ keresztmetszetű lyukat nyitunk a $t = 0$ időpontban, amin keresztül leengedjük a vizet.

a) Valamely pillanatban a vízszint magassága h . Mekkora ebben a pillanatban a víz kifolyási sebessége?

b) Adjuk meg ebben a pillanatban a vízfelszín süllyedési sebességét!

c) A b) feladat eredménye alapján határozzuk meg a vízszint magasságát megadó $h(t)$ függvényt! Figyeljünk a kezdeti feltételre is!

d) Mennyi idő alatt folyik ki az összes víz az edényből? (Mire emlékeztet a kapott formula?)