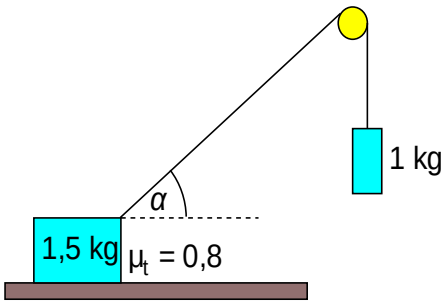
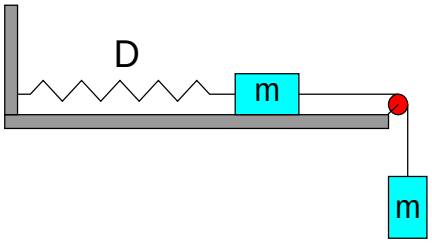
Kísérleti fizika gyakorlat 1.
4. feladatsor
2016. október 3-ára

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

10.B Egy $1,5\,\mathrm{kg}$ tömegű testet összekötünk egy $1\,\mathrm{kg}$ tömegű testtel és a fonalat átvetjük egy könnyen mozgó csigán. A nagyobb test egy asztalon fekszik, a kisebbik pedig szabadon lóg, ahogy az ábra is mutatja. Az asztal és a test között a tapadási súrlódási együttható $\mu_t = 0,8$. Mekkora α szöget zárhat be a fonal a vízszintessel, hogy a testek nyugalomban maradjanak? Ellenőrizd a megoldásodat 1°, 45° és 90° esetén!

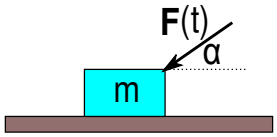




11.A Egy elhanyagolható súrlódású asztalon nyugszik egy $m = 2\,\mathrm{kg}$ tömegű test, melyet egy $D = 200\,\mathrm{N/m}$ direkciós erejű rugóval egy falhoz rögzítünk. A test másik oldalára fonalat rögzítünk, melyet egy csigán átvetünk, és rá szintén egy $m = 2\,\mathrm{kg}$ tömegű testet kötünk. Ezután elvágjuk a fonalat, és ezt a pillanatot tekintjük a $t = 0$-nak.

a) Írd fel a test Newton-féle mozgásegyenletét, és jelöld meg az alkalmazott koordinátarendszert is!
b) Mekkora körfrekvenciájú rezgést végez az asztalon lévő test?
c) Mekkora a rezgés amplitudója?
d) Add meg a test hely-idő függvényét a kezdeti pozícióhoz rögzített koordinátarendszerben!

11.B Vízszintes síkon nyugvó $m = 3\,\mathrm{kg}$ tömegű testet a $t = 0$ időponttól kezdve a vízszintessel $\alpha = 30°$ szöget bezáróan nyomni kezdünk egy időben növekvő $F(t) = c\,t$ erővel, ahol $c = 5\,\mathrm{N/s}$. A felület és a test közötti tapadási súrlódási együttható $\mu_t = 0,6$, a csúszási súrlódási együttható pedig $\mu = 0,3$.



a) Rajzoljuk fel a testre ható erőket!
b) Adjuk meg azt a t_0 időpontot, amikor a test megcsúszik az asztalon!
c) Rajzoljuk fel a testre ható súrlódási erő (tapadási majd csúszási) nagyságát az idő függvényében (közös grafikonon)!
d) Adjuk meg a test gyorsulását a $t \geq t_0$ időpontokra! Mekkora az $a(t_0 + 0)$ kezdeti gyorsulás?
e) A gyorsulás-idő függvény ismeretében adjuk meg a test sebesség-idő függvényét.

12.A Egy Forma 1-es versenyautóra aerodinamikai tulajdonságai miatt a nehézségi erőn túl egy a sebesség négyzetével arányos leszorító erő is hat ($F_d = \alpha v^2$), ahol $\alpha = 3,4\,\frac{\mathrm{Ns^2}}{\mathrm{m^2}}$. A kocsi tömege, sofőrrel együtt $m = 691\,\mathrm{kg}$, a nehézségi gyorsulás $g = 9,81\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s^2}}$. A kocsi kerekei és az aszfalt között a tapadási súrlódási együttható $\mu_\mathrm{t} = 0,7$.

a) Készítsünk ábrát a kocsira ható erőkről, ha éppen kanyarodik!
b) Mekkora sebességgel hajthat át a kocsi egy $R = 100\,\mathrm{m}$ sugarú kanyaron, úgy hogy még nem csúszik meg?
c) Ha a kanyar görbületi sugara nagyobb egy kritikus értéknél ($R > R_\mathrm{c}$), akkor a kocsi akármekkora sebességgel halad át rajta, nem csúszik
meg. Mekkora ez az R_c sugár?
d) Egy internetes mítosz szerint a Forma 1-es versenyautók fejjel lefelé is képesek lennének haladni. Vizsgáljuk ezt a mítoszt! Legalább mekkora v_min sebességgel kell a kocsinak haladnia, hogy fejjel lefelé, egyenesen haladhasson?

12.B Egy $y = Ax^2$ egyenletű parabolát megforgatunk az y-tengely körül. A kapott forgási paraboloid felszínén egy kicsi, m tömegű tömegpont végez körmozgást (ennek során a tömegpont h magassága nem változik). Hogyan függ a mozgás T periódusideje a h magasságtól? Mit mondhatunk egy általános $y = bx^\alpha$, $\alpha > 0$ alakú görbe esetén? A súrlódást minden esetben hanyagoljuk el!