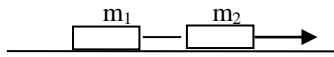
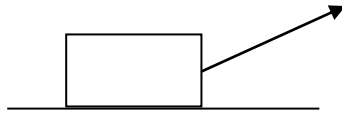
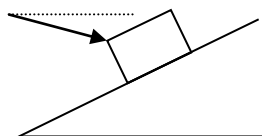
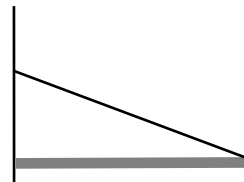


AJÁNLOTT FELADATOK

Fizika alapismeretek tantárgy, 2017. szeptember-október

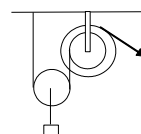
1. Egy jármű útjának felét 70 km/h, harmadrészét pedig 40 km/h sebességgel tette meg. Mekkora sebességgel haladjon az út hátralévő részén, hogy az egész útra számított átlagsebessége 60 km/h legyen?
2. 300 m/s sebességgel haladó lövedékkel átlövünk egy 10 cm vastag faréteget, a réteg elhagyásakor a lövedék sebessége 100 m/s. Milyen vastag farétegre lenne szükség a lövedék megállításához, ha feltételezzük, hogy a fában a lövedék egyenletesen lassul?
3. Szabadon elejtett test mozgásának kezdetén egy bizonyos hosszúságú utat 2 s idő alatt tesz meg. A mozgásának végén, a talajba ütközés előtt, az ugyanilyen hosszúságú utat 1 s alatt teszi meg. Milyen magasból esett a test? Mekkora sebességgel csapódott a talajba?
4. Két kisméretű testet közvetlenül egymás mellett tartunk. Az egyiket 36 km/h sebességgel felfelé hajítjuk, a másikat pedig 8 m/s sebességgel egyenletesen mozgatjuk felfelé. Maximálisan mennyivel előzi meg a feldobott a másikat? Mikor és hol éri utol az egyenletesen mozgó test a feldobottat? Mennyi ideig közelednek egymáshoz a felfelé haladó testek? Hol lesz az egyenletesen mozgó test akkor, amikor a feldobott visszaesik a kiindulási helyére? A közegellenállást hagyjuk figyelmen kívül!
5. Egy 2 m/s^2 gyorsulással felfelé induló, 2,2 m magas liftben az indulás pillanatában kiesik a lift tetején levő foglalatból a villanyégő. Mennyi idő alatt éri el a lift alját, feltételezve, hogy eközben a lift végig egyenletesen gyorsul? Mekkora sebességgel ütközik az égő a lift aljának?
6. Egy analóg óra 2 órát mutat. Mikor lesz legközelebb merőleges egymásra a kis és nagymutató?
7. Két hasábot elhanyagolható tömegű, nyújthatatlan fonállal kötünk össze és a vízszintes síkon húzzuk. Legfeljebb mekkora erővel húzhatjuk a második testet, ha $m_1=2 \text{ kg}$, $m_2=5 \text{ kg}$, a súrlódási együttható 0,1 és a két testet összekötő fonál legfeljebb 25 N terhelést bír el?
8. Egy 50 kg tömegű ládát a vízszintessel 30 fokos szöget bezáróan húzunk 200 N erővel. Mekkora lesz a láda gyorsulása, ha a láda és a talaj között a csúszási súrlódási együttható 0,2?
9. 30 fokos lejtőn egy 400 N súlyú ládát akarunk egyensúlyban tartani. Mekkora lejtőirányú erőt kell ehhez alkalmazni? Mekkora vízszintes irányú erővel biztosítható ugyanez az egyensúly? Hogyan módosulnak ezek az erők, ha azt szeretnénk, hogy a test 1 m/s^2 gyorsulással mozogjon felfelé a lejtőn? A láda és a lejtő között a csúszási súrlódási együttható 0,2, a tapadási súrlódási együttható pedig 0,25.
10. Az ábrán látható elrendezésben mekkora, a vízszintessel 10° -os szöget bezáró erővel tudjuk megtartani a 30° -os hajlásszögű lejtőre helyezett 3 kg tömegű testet? ($\mu = 0,3$)
11. Legfeljebb mekkora sebességgel mozoghat egy autó egy $R = 50 \text{ m}$ sugarú, a vízszinteshez képest 10 fokos szöggel megdőntött kanyarban hogy ne sodródjon ki, ha az út és a kerék közötti tapadási súrlódási együttható értéke 0,3?

12. Egy vízszintes helyzetű 30 cm széles, 5 kg tömegű polc egyik végét egy súlytalanok tekinthető kötéllel a függőleges falhoz rögzítjük. A kötélt 30 fokos szöget zár be a vízszintessel. Legalább mekkora tapadási súrlódási együttható kell hogy legyen a fal és a polc között, hogy a polc vízszintesen megállhasson? Mekkora ekkor a kötélerő?



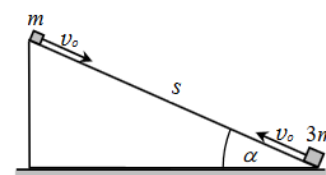
13. Egy 60 cm hosszú, 5 kg tömegű rúd két végét egy 70 cm ill. 80 cm hosszú, súlytalanok tekinthető kötéllel a plafon egy pontjához rögzítjük. Mekkora szöget zár be a rúd a vízszintessel az egyensúlyi állapotban, és mekkora erő ébred ekkor a kötelekben?
14. Vízszintes talajon nekitámasztunk egy 5 kg tömegű, 2 m hosszúságú létrát a függőleges falnak. Legalább mekkora a talaj és a létra közötti tapadási súrlódási együttható, ha a létra alja legfeljebb 50 cm-re lehet a faltól, hogy a létra ne csússzon el? (A létra és a fal közötti súrlódás elhanyagolható.) Mekkora erővel nyomja eközben a létra a falat?

15. Mekkora tömegű testet lehet az ábrán látható rendszerrel 50 N erővel egyensúlyban tartani, ha a csigák elhanyagolható tömegűek és a két összeerősített (csak együtt tudnak fordulni) állócsiga közül a kisebbiknek 8 cm, a nagyobbiknak 12 cm a sugara.

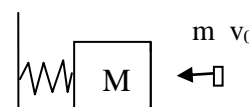


16. Egy korcsolyázónak mekkora sebességgel kell ellöknie magát, hogy a 30 m-re levő célhoz 5 m/s sebességgel érkezzon?
17. Mennyi munkát kell ahhoz végezni, hogy 10 m mélyről állandó sebességgel felhúzzunk egy vödör vizet, ha a teli vödör 12 kg, a lánc tömege pedig 0,8 kg/m?
18. Mekkora lejtőirányú sebességgel kell a 30 fokos lejtő aljáról meglöknünk egy testet, ha azt szeretnénk, hogy 2 m magasságban 1 m/s legyen a sebessége? Az így meglökött test milyen magasra jut fel a lejtőn? A csúszási súrlódási tényező a lejtő és a test között 0,1.
19. Mekkora sebességgel kell beelölőni egy 1,5 m hosszú kötélre lógó $M = 2$ kg tömegű homokzsákba egy $m = 5$ dkg tömegű lövedéket, hogy a kötélt a függőlegeshez képest 5 fokkal lendüljön ki? Mennyi a folyamat során az energiaveszteség?

20. Az $\alpha = 30^\circ$ hajlásszögű, rögzített, súrlódásmentes, $s = 1,6$ m hosszúságú lejtő alján egy 3m tömegű, a legfelső pontján pedig egy m tömegű testet tartunk. Egy adott pillanatban egyszerre elindítjuk őket a lejtő irányába, egymással szembe, $v_0 = 4$ m/s sebességgel. A testek ütközése pillanatszerű és teljesen rugalmatlan. Határozzuk meg a testek sebességét az ütközés előtti pillanatban! Az indítástól számítva mennyi idő múlva érkeznek az összetapadt testek a lejtő aljára?



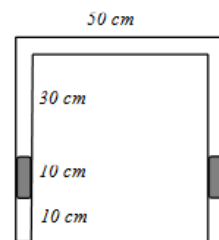
21. $m = 0,2$ kg tömegű tárgy v_0 sebességét akarjuk megmérni az ábrán vázolt módszerrel. A rugóállandó 200 N/m, a rugó tömege elhanyagolható, $M = 6$ kg. Amíg m teljesen lefékeződik, a rugó $x = 5 \cdot 10^{-2}$ m-rel nyomódik össze. Mekkora a v_0 , ha: a súrlódást M és az asztal között elhanyagoljuk, illetve, ha figyelembe vesszük a 0,05 súrlódási tényezőjű fékezést is?



22. Egy 2 kg tömegű 5 m/s sebességgel haladó test ütközik a vele szemben 2 m/s sebességgel érkező 3 kg tömegű testtel. Hogyan mozognak tovább tökéletesen rugalmas illetve tökéletesen rugalmatlan ütközést feltételezve?

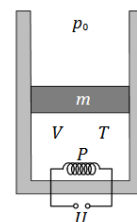
23. Egy függőleges síkú, 5 m sugarú kör alakú pálya legalsó pontjában legalább mekkora sebességgel kell érkeznie egy testnek, hogy az itteni lendülettel a teljes kört megtegye, ha a veszteségektől eltekintünk?
24. Mekkora teljesítményű szivattyúra van szükség, ha óránként 3 m³ vizet szeretnénk kiszivattyúzni egy 5 m mély kútból?
25. 20 °C hőmérsékleten 11,28 cm átmérőjű acéltengelyre egy ugyanezen a hőmérsékleten 11,25 cm belső átmérőjű gyűrűt kell ráhúzni. Hány fokra kell a gyűrűt melegíteni ehhez? Ha nem a gyűrűt melegítenénk, hány fokra kellene a tengelyt lehűteni? Van-e olyan hőmérséklet, ahol a gyűrű ráhúzható a tengelyre? Az acél lineáris hőtágulási tényezője $12 \cdot 10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C}$, az alumíniumé $28,7 \cdot 10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C}$.
26. Egy folyadék hőtágulási együtthatójának meghatározását úgy végezték, hogy egy 400 cm³-es lombikot megtöltöttek vele, majd 50°C-kal felmelegítették. Eközben 2 cm³ folyadék folyt ki.. Mekkora a folyadék hőtágulási együtthatója? Az üveg lineáris hőtágulási együtthatója $\alpha = 8 \cdot 10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C}$.
27. Egy vaskanna térfogata 0 °C-on 10 dm³, a lineáris hőtágulási együtthatója $1,1 \cdot 10^{-5} \text{ 1/}^\circ\text{C}$. Mennyi petróleumot önthetünk a kannába, ha azt szeretnénk, hogy 40 °C-on se ömöljön ki a petróleum a kannából. A petróleum térfogati hőtágulási együtthatója $10^{-3} \text{ 1/}^\circ\text{C}$.
28. Mennyi hőt ad le a melegvíz fűtés óránként, ha a víz 15 dm³/min sebességgel áramlik, a kazánban 92 °C-ra melegszik és a fűtőtestekben 70 °C-ra hűl?
29. Mennyi lesz a kialakuló közös hőmérséklet, ha 1 liter 60 °C hőmérsékletű vízbe 400 g - 18 °C hőmérsékletű jeget teszünk?
30. Mekkora tömegű 120 °C hőmérsékletű gőzt kell 300 g -18 °C-os jégre engedni, hogy a kialakuló közös hőmérséklet 37 °C legyen?
31. 1 dkg tömegű, -10 °C hőmérsékletű jeget dobunk 300 g tömegű, 20 °C hőmérsékletű gyümölcslébe. Hány °C-ra hűti le? A gyümölcslé fajhője megegyezik a vízével: 4200 J/kgK, a jég olvadáshője 334 kJ/kg, a jég fajhője 2100 J/kgK és a veszteségektől eltekintünk.
32. Egy 0,7 kg tömegű fémedényben 1 kg 20 °C-os víz van. Belehelyezünk egy 0,5 kg tömegű 120 °C-ra felmelegített vasdarabot. A kialakuló közös hőmérséklet 25 °C. Mennyi az edény anyagának a fajhője, ha a vízé 4200 J/kgK, a vasé pedig 460 J/kgK?
33. Gázpalackban 4 MPa nyomású, 27 °C hőmérsékletű gáz van. Mekkora lesz a palackban a gáz nyomása, ha a gáz 25 %-át kiengedjük és a hőmérséklete 7 °C-ra csökken?
34. Egy 98 cm³-es üveggömbhöz 1 cm² keresztmetszetű, a végén nyitott vízszintes üvegcső csatlakozik. 27 °C-on a csőben, a gömbtől 2 cm-re egy higanycsepp zárja el a gázt a környezettől. Hány fok a gáz hőmérséklete akkor, amikor a higanycsepp az előző helyzetétől 10 cm-rel távolabb kerül a csőben?
35. A függőleges helyzetű alsó végén zárt 90 cm hosszú állandó keresztmetszetű vékony üvegcsőben 30 cm hosszú higanyoszloppal 60 cm hosszú levegőoszlopot zártunk el. A csövet óvatosan megfordítjuk úgy, hogy a nyitott vége legyen alul. Eközben a higany egy része kifolyik. Mennyi a csőben maradó higanyoszlop hossza? A külső légnyomás 102 kPa, a higany sűrűsége 13600 kg/m³.

36. Nagyon vékony, állandó keresztmetszetű, szögletes U-alakú cső mindkét szára zárt. Külső méretei 50-50-50 cm. A rajzon látható, függőleges síkú helyzetben a két, egyenként 10 cm-es higanyoszlop 10-10 cm-es levegőoszlopot zár be a szárakba. E levegőrészek nyomása 1,136-szor nagyobb, mint az összekötő részben lévő levegőé. A higany sűrűsége 13600 kg/m^3 . Mekkora lesz a levegőrészek nyomásának aránya, ha a csövet vízszintes tengely körül lassan 180 fokkal elforgatva az összekötő rész kerül alulra?



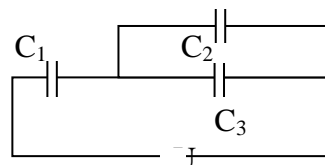
37. Hengeres edényben levő $20 \text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékletű gázt a külvilágtól egy 5 kg tömegű, 20 cm^2 alapterületű, súrlódásmentesen mozgó dugattyú zár el, a gáz térfogata ekkor 1 liter . A gáz hőmérsékletét lassan $30 \text{ }^\circ\text{C}$ -kal megnöveljük. A légköri nyomás 100 kPa . Mekkora tömegű testet kell a dugattyúra helyezni, hogy a dugattyú eredeti helyzetébe kerüljön vissza?
38. Súrlódásmentesen mozgó dugattyúval ellátott hengerben 9 g $0 \text{ }^\circ\text{C}$ -os, 10^5 Pa nyomású gáz van. Hány $^\circ\text{C}$ -ra kell felmelegíteni a gázt, hogy állandó nyomáson a térfogata 12 dm^3 -re növekedjen és mekkora munkát végez eközben a gáz? A gáz sűrűsége $0 \text{ }^\circ\text{C}$ -on, 10^5 Pa nyomáson $0,9 \text{ kg/m}^3$.

39. Hőszigetelt, $A = 1 \text{ dm}^2$ keresztmetszetű, függőleges hengerben $m = 20 \text{ kg}$ tömegű, szintén hőszigetelt dugattyú $V = 2 \text{ dm}^3$ térfogatú, kezdetben $T = 300 \text{ K}$ hőmérsékletű levegőt zár el. A gázt $P = 8 \text{ W}$ teljesítményű elektromos fűtőszállal melegítjük, miközben a dugattyú $h = 15 \text{ cm}$ -t emelkedik. A külső légnyomás $p_0 = 100 \text{ kPa}$. Mekkora lesz a gáz végső hőmérséklete? Mennyi ideig emelkedett a dugattyú?



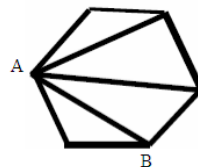
40. Mekkora hőmennyiség szükséges ahhoz, hogy a zárt gázpalackban levő, $40,51 \text{ dm}^3$, $0 \text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékletű, 10^5 Pa nyomású nitrogén nyomása $3 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ -ra változzon? Mekkora a belsőenergia megváltozása? A nitrogén moláris tömege 28 g/mol , fajhője állandó térfogaton 740 J/kgK .
41. $Q_1 = 10^{-7} \text{ C}$ és Q_2 töltések egymástól 80 cm -re vannak rögzítve. Mekkora és milyen előjelű Q_2 , ha Q_1 -től 60 cm -re (nem Q_1 és Q_2 között!) egy $q = 10^{-8} \text{ C}$ töltésű test nyugalomban van?
42. Egy 50 cm befogójú, egyenlőszárú derékszögű háromszög átfogójának mindkét végpontjában $Q = 10^{-6} \text{ C}$ nagyságú, rögzített töltés van. Mekkora a két befogó közös végpontjába a térerősség? Ha ebbe a pontba egy $0,1 \text{ g}$ tömegű, $q = -10^{-7} \text{ C}$ töltésű, pontszerűnek tekinthető testet teszünk, mekkora gyorsulással indul el ha elengedjük? (A gravitációs tér hatását hanyagoljuk el!)

43. Az ábrán látható kapcsolásban mekkora az 1. kondenzátor feszültsége? Mennyi a 2. kondenzátor töltése és a 3. kondenzátor energiája? Adatok: $C_1 = 20 \text{ } \mu\text{F}$, $C_2 = 12 \text{ } \mu\text{F}$, $C_3 = 18 \text{ } \mu\text{F}$, $U = 25 \text{ V}$.

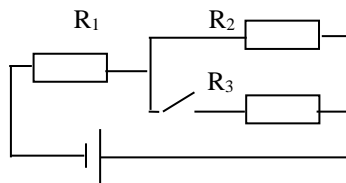


44. Két kondenzátor kapacitása $C_1 = 3 \text{ } \mu\text{F}$ és $C_2 = 4 \text{ } \mu\text{F}$. Az első kondenzátort 200 V , a másodikat 300 V feszültségre kapcsolva feltöltjük. Mekkora feszültség és töltés mérhető a kondenzátorokon, ha összekapcsoljuk őket azonos polaritású lemezeik egymáshoz kötésével?

45. Mekkora az ábrán látható kapcsolás eredő ellenállása az A és B pontok között, ha minden szakasz $1\ \Omega$ ellenállású?



46. Az ábra szerinti kapcsolásban a kapcsoló zárt állása esetén az R_1 ellenálláson átfolyó áram erőssége $0,28\ \text{A}$. Mekkora az R_3 ellenállás? Mekkora a kapcsoló nyitott állása esetén az R_1 ellenálláson átfolyó áram erőssége? ($U=56\ \text{V}$, $R_1=80\ \Omega$, $R_2=200\ \Omega$)



47. Sorba kapcsolunk egy $10\ \Omega$ ellenállású, $10\ \text{W}$ teljesítményre tervezett és egy $20\ \text{k}\Omega$ ellenállású, $8\ \text{W}$ teljesítményre tervezett fogyasztót. Mekkora feszültség kapcsolható a rendszerre, hogy egyik fogyasztó se legyen túlterhelve?
48. A vákuumban $\lambda_0 = 500\ \text{nm}$ hullámhosszúságú fényre az üveg törésmutatója $1,5$. Mennyi ennek a fénynek a terjedési sebessége és a hullámhossza az üvegben?
49. Az $n=1,6$ törésmutatójú üvegre levegőből 30 fokos beesési szögben fénysugár esik. Mekkora szöget zár be a beeső fénysugár közeghatárról visszaverődő része az üvegben megtörő résszel?
50. Egy medence alján $160\ \text{cm}$ magas, függőleges oszlop áll. Milyen hosszú az oszlop árnyéka a medence alján, ha a napsugarak a vízszintessel 50 fokos szöget bezárva esnek az oszlopra, és a medencében $90\ \text{cm}$ magasan áll a víz? A víz levegőre vonatkoztatott törésmutatója $4/3$.
51. Egy gyűjtőlencse egy világító pontszerű tárgyról 3 -szoros nagyítású, valódi képet alkot. Ha a tárgyat $5\ \text{cm}$ -rel közelebb viszünk a lencséhez, akkor a nagyítás 4 -szeres lesz. Mekkora a lencse fókusztávolsága, és mekkora az eredeti tárgytávolság?
52. Egy pontszerű fényforrás $2\ \text{m}$ távolságban van egy ernyőtől. Hol kell elhelyezni a test és az ernyő között egy $42\ \text{cm}$ fókusztávolságú vékony gyűjtőlencsét, hogy az ernyőn a fényforrás éles képét kapjuk? Mekkora távolságban van egymástól a lencsének az a két helyzete, ahol az éles képet kaptuk?