



Hatvani István fizikaverseny 2017-18.
2. forduló

1. kategória

1.2.1. A Hold Földtől vett távolsága 356 000 km és 407 000 km között változik.

- Milyen gyakorisággal van a Hold földközeli pályán?
- Ebben az évben május 26-án volt legközelebb a Föld a Holdhoz (357210 km) és december 19-én lesz a legtávolabb (406605 km). A Nap visszaverődő fénye hány másodperccel hamarabb jutott el a Holdról a földi megfigyelőhöz május 26-án, mint december 19-én?
- Mi a „szuperhold”? 2017-ben, 2018-ban mikor volt/lesz „szuperhold”? Lefényképezéséért plusz pontot adunk! (A fényképet el kell küldeni!)

1.2.2. Az alábbi táblázat arról ad tájékoztatást, hogy milyen hosszú féktávolság kell az autó számára ahhoz, hogy különböző feltételek mellett meg tudjon állni.

Sebesség ($\frac{\text{km}}{\text{h}}$)	Jó úton, erős fékezéssel	Vizes úton, közepes fékezéssel	Jeges úton, enyhén fékezve
40	20 m	26 m	52 m
80	57 m	83 m	185 m
120	110 m	170 m	402 m

(Dr. Zátanyi: Fizika 7, OFI, Bp., 2015)

- A vezető reakcióideje 0,7 s. Külön-külön az adott sebességeknél és útviszonyoknál mekkora utat tesz meg a gépkocsi az észleléstől a fékezés megkezdéséig?
- Ha az autó sebessége $64,8 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ és lassulása $3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, mekkora utat tesz meg a gépkocsi a fékezés megkezdésétől a megállásig?

1.2.3. Itt a hideg, a hó, a jég, és az autóknál újból célszerű a téli gumi használata.

Sorolj fel legalább három fontos különbséget a téli és a nyári gumibroncs között! Indokold meg – minden különbség esetén -, miért hasznosak ezek a változtatások a gumibroncsnál a téli közlekedésben!

1.2.4. Készíts kb. 1,5 m hosszú változtatható hajlásszögű lejtőt! Mérd meg, hogyan függ egy golyó legördülésének átlagsebessége a lejtő h magasságától! A mérési adatokat foglald táblázatba és ábrázold grafikusán az átlagsebességet a h magasság függvényében!

1.2.5. Egy 80 cm hosszú, középen felfüggesztett, elhanyagolható tömegű rúd egyik végére egy 15 g tömegű golyót erősítünk.

- Hol kell elhelyezni a rúdon egy 20 g tömegű kisméretű golyót, hogy a rúd egyensúlyi helyzetben legyen?
- Harmadikként egy 10 g-os golyót is szeretnénk a rúdon elhelyezni. Hová tegyük, ha a 15 g-os és a 20 g-os golyókat a rúd végeihez erősítettük?

1.2.6. A víz sűrűsége 25,0°C-on $0,997071 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, 25,5 °C-on $0,996941 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$.
Mennyi a víz sűrűsége 25,2 °C-on?

Beküldési határidő: 2018. január 12.

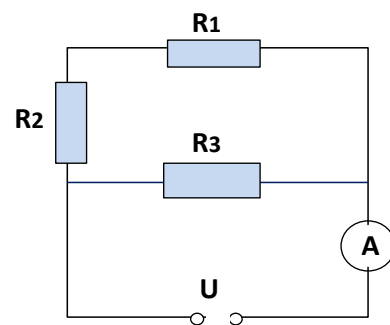
2. kategória

2.2.1. Az asztalon nyugvó kocka mindegyik csúcsából levágunk egy háromszög alapú gúlát úgy, hogy a csúcsba futó három él felezőpontján át egy síkot fektetünk. Hányszorosára változik a maradék test nyomása az eredeti kocka nyomásához viszonyítva?

2.2.2. 2 kg vörösrézből olyan huzalt készítünk, amelynek elektromos ellenállása 94,32 ohm volt. Mekkora hosszúságú és milyen átmérőjű az ellenálláshuzal?

2.2.3. Egy áramkör kapcsolási rajzát látod. $R_1 = R_2 = 20 \Omega$, $R_3 = 10 \Omega$, $U = 20 \text{ V}$. Az árammérő elektromos ellenállását tekintjük 0-nak.

- Az árammérő skáláján 60 skálarész van. A méréshatár 3 A. Hányadik skálabeosztásra mutat az árammérő mutatója?
- Mekkora az áramkörben lévő R_1 ellenálláson eső feszültség és az R_2 ellenállás teljesítménye?
- Az R_3 ellenálláson 10 perc alatt fejlődő hő 1 kg 20°C -os folyadékot $23,8^\circ\text{C}$ -ra melegít fel. Az ellenálláson keletkezett összes hő harmada az edény és a környezet melegítésére fordítódik. Mekkora a folyadék fajhője?



2.2.4. Hogyan tölthető fel az elektroszkóp szörmével megdörzsölt műanyagrúd felhasználásával

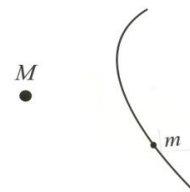
- negatív töltésűre,
- pozitív töltésűre?

2.2.5. Vízbe merítve a vörösréz 11%-kal, a cinket 14%-kal kisebb erővel kell tartani, mint a levegőben. Mennyi réz és mennyi cinket tartalmaz az a 240 N súlyú sárgaréz (vörösréz és cink ötvöze) tárgy, amelyet ha vízbe merítünk, 210 N erővel tarthatunk meg?

2.2.6. Itt a hideg, a hó, a jég, és az autóknál újból célszerű a téli gumi használata. Sorolj fel legalább három fontos különbséget a téli és a nyári gumibroncs között! Indokold meg – minden különbség esetén –, miért hasznosak ezek a változtatások a gumibroncsnál a téli közlekedésben!

3. kategória

3.2.1. Az ábrán látható két test csak egymással van kölcsönhatásban. Az ábra szerint ismerjük az m és M tömegű testek helyét egy adott időpillanatban, és az m tömegű test pályáját. Határozd meg az M tömegű test pályáját (néhány pontjával), ha $M = 3 \cdot m$. Röviden indokold a megoldást!



3.2.2. Egy teherautó tömege 2 t, sebessége 20 m/s. A rakománya és a rakodófelülete közötti súrlódási tényező 0,3.

- Mekkora fékező erővel lehet a kocsit megállítani a rakomány megcsúszása nélkül?
- Mekkora távolságon belül történik a megállás?
- Ha a fékező erő 5 %-kal nagyobb az előbb kiszámoltnál, mennyit csúszik előre a rakomány a megállásig?

3.2.3. A levegőben eső testek több-kevesebb idő alatt egyenletes sebességet érnek el. Egy 4 g tömegű pingpong labda például 15 m/s sebességgel esik. (A közegellenállási erő a sebesség négyzetével arányos.)

- Mekkora sebességgel esik az ugyanakkora méretű 256 g tömegű fémgolyó?
- A pingpong labdát és a fémgolyót hosszú fonállal összekötjük, majd elengedjük. Melyikük kerül alulra esésük közben?
- Mekkora lesz a közös sebességük egyenletes esésük közben?

3.2.4. Egy bizonyos magasságban vízszintesen elhajított test úgy érkezik a vízszintes talajra, hogy sebességvektorának a függőlegessel bezárt szöge 45° , teljes elmozdulásának nagysága 60 m.

- Milyen magasból történt a dobás?
- Mennyi volt a test kezdősebessége?

3.2.5. Egy 30 m/s kezdősebességgel függőlegesen fellőtt tűzijáték-rakéta felszálló ágában félúton két egyenlő tömegű részre robban: az egyik 20 m/s sebességgel vízszintesen indul.

- Mekkora és milyen irányú a másik rész sebessége?
- Milyen magasra emelkedik a másik rész?

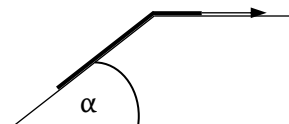
3.2.6. Egy lefelé haladó lift az egymástól 3 m-re levő két szint között gyorsulva indul, egyenletesen halad, majd lassulva megáll. Azt tudjuk, hogy az egyenletes mozgás 3 m/s nagyságú sebességéről a megállásig történő fékezés ideje alatt a 60 kg tömegű ember 900 N nagyságú erővel nyomja a lift padlóját.

- Mekkora ez a nyomóerő a gyorsítási szakaszban, ha a gyorsulás és lassulás abszolút értéke megegyezik?
- Mennyi idő alatt teszi meg a lift a két szint közötti utat?

4. kategória

4.2.1. Egy ingaóra ingája kisméretű teherből és vékony (könnyű) sárgaréz drótból áll. Az óra 20 °C-nál pontosan jár, 0 °C-nál 16 másodpercet siet egy nap alatt. Mennyi a sárgaréz lineáris hőtágulási együtthatója?

4.2.2. Az ábrán látható lejtőn ($\alpha=45^\circ$) és a hozzá simán csatlakozó vízszintes síkon egy hajlékony kábel nyugszik, melyet egyenletesen felhúzzunk a síkra. A 100 m hosszú kábel tömege 50 kg, a súrlódási tényező mindenütt 0,3 értékű, és kezdetben a kábel 9/10 része van a lejtőn.



- Mekkora munkával lehet a kábelt teljesen felhúzni a síkra?
- Mekkora az átlagos teljesítmény, ha a vontatás ideje 2 perc?

4.2.3. Jelölje X és Y két elem vegyjelét. Állandó térfogatú, hőszigetelt tartályban maradéktalanul végbemegy a $2X_2 + Y_2 = 2X_2Y$ kémiai reakció, ahol X_2 , Y_2 és X_2Y is gáz. Az eredetihez képest hányszorosára változik a hőmérséklet és a nyomás az alábbi esetekben.

- A folyamatban nem szabadul fel energia.
- Minden egyes X_2Y molekula keletkezésekor $3kT$ -vel nő (T az induló hőmérséklet) a molekulák mozgási energiája.

4.2.4. Elhanyagolható tömegű rugalmas lemez végéhez 6 kg tömegű testet erősítettünk és a lemez másik végét vízszintes asztalhoz rögzítettük. A test nyugalmi helyzetében a lemez vége 5 cm-rel a vízszintes alá süllyedt. A kitérés arányos az erővel. Ezután a testet a vízszintes fölé emeljük 5 cm-rel.

- Mennyi munkát végeztünk?
- Ha a testet ebből a helyzetből elengedjük, mennyi lesz a legnagyobb süllyedése a vízszinteshez képest?

4.2.5. Vízszintes síkú korong a középpontján átmenő függőleges tengely körül foroghat. A korongra a középpontjától 15 cm-re kisméretű testet teszünk és a korongot nyugalmi helyzetből indulva $\frac{2}{s^2}$ szöggyorsulással forgásba hozzuk. A test 1,2 s múlva megcsúszik.

- Mekkora utat tesz meg a test a megcsúzásig?
- Mekkora a korong és a test közötti tapadási súrlódási tényező?

4.2.6. Egy belül üres dobozban felfüggesztettünk egy rugót ($D = 60 \text{ N/m}$) és ráakasztunk egy 2 kg tömegű testet. Mennyi a rugó megnyúlása, ha a dobozt $4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ gyorsulással

- függőlegesen felfelé gyorsítjuk?
- vízszintesen gyorsítjuk?
- Mekkora a doboz vízszintes irányú gyorsulása, ha a rugó megnyúlása megegyezik az a) esetbeli megnyúlással?