

XXVI. Tornyai Sándor Országos Fizikai Feladatmegoldó Verseny
a református középiskolák számára
2023

*A versenydolgozat megírására 90 perc áll rendelkezésre, minden segédeszköz használható. Egy-egy feladat helyes és hibátlan megoldása 20 pontot ér. Törekedj a rendezett külalakra, és a megoldások áttekinthető, követhető lejegyzésére!
Jó munkát kívánunk!*

8. osztály

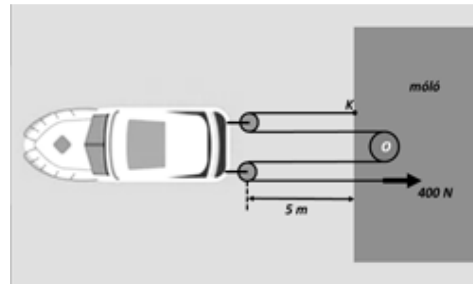
1. feladat: Andris és Bence Budapesten, az Üllői úton lakik, és ugyanezen a hosszú, egyenes úton, Bencék házától 500 méterre található az iskola is, ahová mindketten járnak. Egyszer kipróbálták, hogy ha egyszerre indulnak el otthonról, akkor Andrisnak háromszor akkora sebességgel kell haladnia, mint Bencének, hogy egyszerre érkezenek meg az iskolába.

a) Milyen messze lakhatnak egymástól a fiúk?

b) Mindkét gyerek legfeljebb 5,4 km/h nagyságú sebességgel tud gyalogolni. Ha reggel egyszerre indulva, gyalog szeretnének iskolába menni, akkor melyik az a legkésőbbi időpont, amikor el kell indulniuk, hogy mindketten pontosan 8 órára érjenek be? Az indulási időpontot perc pontossággal add meg!

(Feltételezheted, hogy a fiúk egyenletesen mozognak.)

2. feladat: A mólótól 5 m távolságban álló, javításra váró hajót segítség hiányában a hajóács egyedül igyekszik bevontatni. Amikor a K pontban a móló széléhez kötött, a hajótesthez rögzített csigákon, valamint a mólón álló hengeres O oszlop körül átvezetett könnyű, nyújthatatlan kötél végét állandó 400 N nagyságú erővel húzza, a hajó lassan, egyenletesen úszva közeledik a part felé.



a) Mekkora munkát kell végeznie az ácsnak, míg a hajót a mólóig vontatja?

b) Mennyi ideig tart a hajó bevontatása, ha az ács 0,5 m/s nagyságú sebességgel mozgatja a kötél szabad végét?

c) Mekkora erővel fékezi a hajó mozgását a víz?

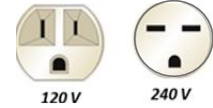
d) Ha csak a hajó (pontosabban: a hozzá rögzített csigák) és a hajóács által a kötélre kifejtett erőket tekintjük, mekkora lenne ezek eredőjének nagysága? Hogyan lehetséges, hogy a kötél szabad vége mégis egyenletesen mozog?

A kötélszárak párhuzamosak, és ugyanabba a vízszintes síkba esnek. A kötélsúrlódás és a csigák tengelysúrlódása, valamint a csigák tömege elhanyagolható. (A mellékelt felülnézeti ábra nem méretarányos!)

3. feladat: A 230 V-os hálózati feszültségre két, egyenként 0,5 ohm ellenállású vezetékkel csatlakoztatunk egy 230 V feszültségre méretezett, 100 W névleges teljesítményű izzólámpát.

a) A hálózati feszültség hány százaléka esik a vezetékekre? Névleges teljesítményének hány százalékát szolgáltatja az izzólámpa? Mi lenne a válasz a kérdésekre, ha az izzólámpát egy olyan hőszugárzóra cserélnénk, ami 230 V, 1000 W névleges adatokkal jellemezhető? (Az ellenállások hőmérsékletfüggésétől eltekinthetünk.)

b) Az Egyesült Államokban a háztartások nagy részében kétféle feszültség közül lehet választani, kétféle aljzatba (*konnektorba*) lehet csatlakoztatni az elektromos berendezéseket. A fogyasztók többségét 120 V-ról működtetik, a 2000 W-nál nagyobb teljesítményűek (pl. szárítógép, elektromos fűtőttest, kemence) névleges feszültsége viszont 240 V. Miért előnyösebb a nagyobb teljesítményű fogyasztókat magasabb feszültségről táplálni?



4. feladat: Egy piros és egy kék színű, egyformán 54 dkg tömegű és 1,5 liter űrtartalmú alumínium láboszt színültig töltöttünk vízzel, majd a piros lábos vizébe egy 7850 kg/m^3 sűrűségű vasból, a kék színűbe pedig egy 600 kg/m^3 sűrűségű fából készült kockát tettünk. Mindkét kocka tömege 150 gramm volt.

a) Miután a lábosok külső felületét szárazra töröltük, mindkettőt mérlegre tettük. Mekkora volt a piros, illetve a kék edény mért tömege?

b) Mekkora a kockák vízbe helyezését követően a piros, illetve a kék lábos átlagsűrűsége? Az eredményeket kg/m^3 -ben, egész számra kerekítve add meg!

(Az alumínium sűrűsége 2700 kg/m^3 , a vízé pedig 1000 kg/m^3 . A fa kocka nem ér hozzá a kék edény falához.)