

## Alfa és omega fizikaverseny

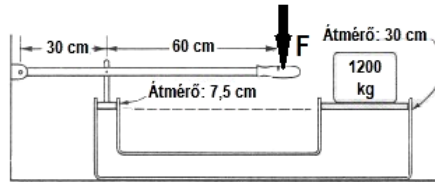
VIII. osztály

1. 21,6 kg-os fémkockát dinamómérterre akasztva és teljesen vízbe merítve a dinamómérter 136 N erőt mutat. Mekkora felhajtó erő hat a kockára? Mekkora a kocka térfogata? Hány cm hosszú a kocka éle? Milyen fémből van a kocka? A víz sűrűsége  $1 \text{ g/cm}^3$ , a gravitációs állandó  $g = 10 \text{ N/kg}$

2. Mindkét végén nyitott,  $1 \text{ cm}^2$  keresztmetszetű U alakú csőbe  $100 \text{ cm}^3$  vizet töltünk, majd az egyik szárba a víz sűrűségének 80%-val egyenlő sűrűségű 100 milliliter térfogatú olajat rétegezzünk. Határozd meg a folyadékok közötti szintkülönbséget a csőben!

3. Mennyi  $50 \text{ }^\circ\text{C}$ -os vizet kell önteni egy termoszban lévő 600 g tömegű,  $-8 \text{ }^\circ\text{C}$  hőmérsékletű jégdarabra, hogy pontosan a fele olvadjon meg?  $c_{\text{víz}} = 4200 \text{ J/kgK}$ ,  $(c_{\text{jég}} = 2100 \text{ J/kgK}$ ,  $\lambda_{\text{olv}} = 334 \text{ kJ/kg}$ , a termosz hőkapacitásától és a veszteségektől eltekintünk.

4. Az ábrán látható hidraulikus emelő dugattyúi körlap alapúak, 30 cm illetve 7,5 cm átmérővel rendelkeznek. Határozd meg azt az  $F$  erőt, amely az ábrán látható módon tartani tudja az 1200 kg tömegű terhet!



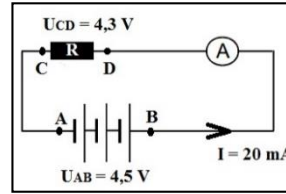
5. Egy melegített gyógyvizet tartalmazó kör alakú úszómedence egyik átmérőjének két végpontján ül Dáni és Áron. Kata is ott ül valahol a medence szélén, Árontól légvonalban 15 m távolságban és folyamatosan méréseket végez. Lézeres távolságmérővel megmérte, hogy milyen távol van tőle Dáni, és azt is megmérte, hogy ezt a távolságot 16 s alatt tette meg a srác, miközben hozzá úszott, így átlagsebessége 1,25 m/s-nak adódott. Megmérte a víz mélységét is, és folyamatosan mérve a víz hőmérsékletét azt tapasztalta, hogy az  $2 \text{ }^\circ\text{C}$ -kal nő minden órában. Így azt is ki tudta számolni, hogy a medencében lévő víz óránként  $8242,5 \text{ MJ}$  hőt vesz fel. Számításai során a víz fajhőjét  $4200 \text{ J/kgK}$ -nek, sűrűségét  $1 \text{ g/cm}^3$ -nek, a  $\pi$  értékét 3,14-nek vette, és elhanyagolta a víz melegedése során a hőveszteségeket. Mekkora a medence átmérője és milyen mély a víz benne?

6. Egy kútban — a talaj felszínétől mérve — a víz szintje 17 méteres mélységben van. Leeresztünk a kútba egy csövet, amelynek felső végéhez egy légszivattyút kötünk, és kiszivattyúzzuk a csőből a levegőt. Eléri-e a víz a szivattyút? Miért?

7. Egy hasáb alakú víztartály oldalán, az aljától 6 cm-re egy  $12 \text{ mm}^2$  keresztmetszetű lyuk keletkezett. A lyukat ragasztószalaggal tapasztották be, amely 0,2 N erővel tapad az edényhez. Milyen magasságig tölthetjük meg vízzel a tartályt

8. Nézd meg figyelmesen a mellékelt kapcsolási rajzot.

- Határozd meg az R ellenállás nagyságát!
- Határozd meg az ampermérő ellenállását ( $R_A$ )!
- Határozd meg az áramforrástelep belső ellenállását, ha elektromotoros feszültsége  $E = 4,6$  V! A vezetékek ellenállása elhanyagolható.
- Mekkora áram folyik az áramkörben,
  - ha a C és D pontokat egy vékony dróttal összekötjük (rövidre zárjuk)?
  - és ha az A és B pontokat kötjük össze?



9. Ha alul melegítjük a vizet tartalmazó edényt, a felmelegedett víz sűrűsége csökken, a felszínre emelkedik és helyére sűrűbb hideg víz kerül. Az is átmelegszik, ez a folyamat addig zajlik, míg a teljes vízmennyiség azonos hőmérsékletű nem lesz. A hőterjedés melyik formája valósul itt meg? Miért teszi az ügyes vendéglős a jeget a söröshordó tetejére, nem pedig a hordó alá?

10. Adj ötletet arra, hogy 13 darab  $1\Omega$ -os és 1 db.  $3\Omega$ -os ellenállásból hogy lehetne egy  $4,9\Omega$ -os rendszert készíteni! Készítsd el a kapcsolási rajzot! Összesen *legkevesebb* hány  $1\Omega$ -os és  $3\Omega$ -os ellenállás felhasználásával tudnál  $4,9\Omega$ -os ellenállást készíteni? Készítsd el a kapcsolási rajzot!

11. Tamara este  $20^\circ\text{C}$ -os vízzel félig töltötte kutyája 2 literes, henger alakú itatóját. Éjszaka hideg volt, és a vízből  $0^\circ\text{C}$  os jég lett. Reggel  $100^\circ\text{C}$  hőmérsékletű vízzel színültig töltötte az edényt. A kialakult közös hőmérséklet után az  $1\text{ g/cm}^3$  sűrűségű vizet Tamara nagyon hidegnek érezte, ezért kiöntött *valamennyit* belőle, és ismét színültig töltötte  $100^\circ\text{C}$ -os vízzel az edényt, és így  $20^\circ\text{C}$ -os lett a víz hőmérséklete. A veszteségektől eltekintünk. Feltételezzük, hogy az edény nem fagyott „szét”, térfogata a folyamatok során nem változott. Adott  $\rho_{0^\circ\text{C-os jég}} = 0,92\text{ g/cm}^3$ ,  $\rho_{20^\circ\text{C-os víz}} \approx 1\text{ g/cm}^3$ ,  $\rho_{100^\circ\text{C-os víz}} = 0,96\text{ g/cm}^3$ ,  $c_{\text{víz}} = 4200\text{ J/kgK}$ ,  $\lambda_{\text{jég}} = 340\text{ kJ/kg}$ .

- Hány  $\text{cm}^3$   $100^\circ\text{C}$ -os vizet öntött először az edénybe Tamara?
- Mennyi lett az első feltöltés után kialakult közös hőmérséklet?
- Mennyi  $100^\circ\text{C}$ -os vizet töltött másodszor az edénybe Tamara?

## 12. Gyakorlati feladat

Rendelkezésre áll:

- egy pohárban egy ismeretlen sűrűségű folyadék,
- Egy pohárban tiszta víz, amelynek sűrűsége:  $\rho_v = 1\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ,
- egy rugós erőmérő,
- Egy ismeretlen tömegű, és ismeretlen térfogatú fémhenger,
- papírtörölő, cérna.

A feladat: az ismeretlen sűrűségű folyadék sűrűségének meghatározása. *A feladat megoldása során csupán a víz megadott sűrűségét használható ismert adatként, semmi egyéb nem!* A kísérlet elméleti megalapozása, majd a mérések elvégzése után számítsuk ki a folyadék sűrűségét!