

Alfa és omega fizikaverseny

1. Hogy változik a víz tömege, térfogata, súlya, sűrűsége, ha 4°C-ról 0°C-ra hűl?
Hogyan változik a hajó merülése, ha a Fekete-tengerről a Dunára úszik?
Helyes-e az állítás, hogy a folyadékok szabad felszíne mindig vízszintes? Indoklás.
Keress 3-3 példát higany felszínén úszó, illetve higanyban elmerülő fémekre!
2. Egy második emeleti lakásban a vízcsap a föld felszínétől (az utca szintjétől) 6 m-re van. A víz nyomása itt 240 kPa. Milyen magasan van a föld felszínétől a víztorony tartályában a víz szintje? $\rho_{\text{víz}} = 1 \text{ g/cm}^3$.
3. Egy edényben 1500 cm³ 15°C hőmérsékletű víz van. Hány deciliter 80°C hőmérsékletű vizet kell önteni hozzá ahhoz, hogy az egyensúlyi hőmérséklet 30°C legyen, ha a hőveszteségeket és a víz sűrűségének hőmérséklettől való függését elhanyagoljuk?
4. Mindkét végén nyitott U alakú csőben higany van. A higany fölé az egyik ágba 35,6 cm magas vízoszlopot, a másik ágba 70 cm magas alkoholoszlopot töltünk. Mekkora lesz a higanyszintek közti különbség az egyensúly beállta után?
Adott: $\rho_{\text{v}} = 1000 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{\text{Hg}} = 13600 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{\text{alkohol}} = 800 \text{ kg/m}^3$, $g = 10 \text{ N/kg}$
5. Egy henger alakú edénybe először higanyt, majd rá vizet töltünk. A két folyadék-réteg súlya azonos, összmagasságuk 14,6 cm. Mekkora nyomást gyakorolnak együtt az edény aljára? Adott: $\rho_{\text{v}} = 1000 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{\text{Hg}} = 13600 \text{ kg/m}^3$, $g = 10 \text{ N/kg}$
6. A 20 m hosszú és 10 m magas lejtőn a lejtővel párhuzamos irányú erővel húzunk fel egy 30 kg össztömegű szánkót. A súrlódási erő a szánkó súlyának 1/20-ad része ($g \approx 10 \text{ N/kg}$). Legalább mennyi munkát kell végeznünk, amíg 10 m hosszú úton húzzuk fel a szánkót?
7. Zimony egykor önálló város volt német, horvát és magyar lakossággal, ma Belgrádkhoz tartozik. Itt az öreg Duna kiszélesedik, és annyira lelassul, hogy ebben a feladatban a sebességét el is hanyagoljuk. Két hajó egyszerre indul el egymással szembe a folyó két partjáról, a partokra merőleges egyenes mentén. A hajók sebessége állandó, de az egyik gyorsabb. A hajók először az egyik parttól 500 méterre találkoznak, majd folytatják útjukat. A túlsó partot elérve elhanyagolható idő alatt (:D) megfordulnak, majd újból találkoznak a másik parttól 300 méterre. Milyen széles Zimonynál a Duna? Ki az a híres magyar történelmi személyiség, aki Zimonyban halt meg 1456-ban?
8. Mekkora erővel lehet egy 4 dm³ térfogatú, 3 N súlyú labdát teljesen a víz alatt tartani? A víz sűrűsége 1 g/cm³.

9. Egy hidraulikus emelő egyik hengerének átmérője 6 cm, a másiké 24 cm. A kisebb átmérőjű henger dugattyúját 200 N erővel nyomjuk. Mekkora erő nyomja a másik dugattyút?

10. A méhek „üresen” 8 m/s, virággal 6,5 m/s állandó sebességgel repülnek. A kaptártól számítva milyen messziről hozhatnak virágport fél óra alatt?

11. Egy 10 cm élhosszúságú jégkocka közepébe hézagmentesen belefagyott egy 500 cm³ térfogatú homogén fakocka. A jégkockát egy 140 cm² alapterületű, hasáb alakú, vizet tartalmazó edénybe helyezük, és az úszik a víz felszínén. Adottak: $\rho_{\text{víz}} = 1 \text{ g/cm}^3$, $\rho_{\text{jég}} = 0,9 \text{ g/cm}^3$, $\rho_{\text{fa}} = 0,5 \text{ g/cm}^3$.

- Mennyi a jég-fa rendszer átlagsűrűsége? Indoklás.
- Mennyivel emelkedik a hasáiban a vízszint a jégkocka behelyezése után?
- Mi történik a hasáiban a víz szintjével a b.) pontban lévő szinthez képest, miután elolvad a jég? Miért?
- Ha fakocka helyett ugyanolyan térfogatú alumínium kocka fagy bele a jégkockába, az lesüllyed az edény aljára. Emelkedik, vagy süllyed a hasáiban a víz szintje, miután elolvad a jég? Mennyivel? $\rho_{\text{Al}} = 2,7 \text{ g/cm}^3$.

12. Gyakorlati feladatok

a) Szívj fel egy 10 cm³-es fecskendőbe 9 ml légbuborék mentes vizet és tedd a mélyhűtőbe egy-két órára, hogy fagyjon meg benne a víz. Maradjon a fecskendő végén a tű és a védősisak is. Vedd ki a fecskendőt a mélyhűtőből, és olvasd le, mekkora a térfogata a megfagyott víznek.

b) Helyezz el egy átlátszó szívószálban középre a szívószál hosszának kb. háromnegyedével megegyező hosszúságú vízdugót. Mérd meg pontosan a vízszintes fekvő szívószálban a vízoszlop hosszát, és jegyezd fel az eredményt. Zárd le a szívószál két végét például picike lágy gyurmagolyócskával, majd tedd be a mélyhűtőbe egy órára. Mérd meg a megfagyott vízoszlop hosszát is, és hasonlítsd össze a feljegyzett eredménnyel. Mekkora a relatív hosszváltozás? Magyarázd meg a kísérletekben tapasztaltakat!

c) Tegyel 2-3 jégkockát egy nagyobbacska (2-3 dl térfogatú) pohárba és töltsd tele színültig a poharat hideg vízzel. Várj, amíg a felszínen úszó jégkockák el nem olvadnak. Mit tapasztalsz? Magyarázd meg a látottakat!

A feladatokat **Székely Zoltán** tanár küldte be.