

XIV. Garzó Imre Városi Fizikaverseny
Hódmezővásárhely, 2012. május 17.
A 7. osztályos diákok feladatsorának megoldásai

1. Feladat: A maratoni futás világcsúcsát a kenyai Patrick Makau tartja. A versenyző a 2011-es Berlin Maratonon a 42195 méter hosszú távot 2 óra 3 perc 38 másodperc alatt tette meg.

a) Hány méterrel „maradt le” a sportoló a 2 órás álomcsúcsot jelentő rekordtól?

(Tételezzük fel, hogy állandó nagyságú sebességgel futotta végig a távot.)

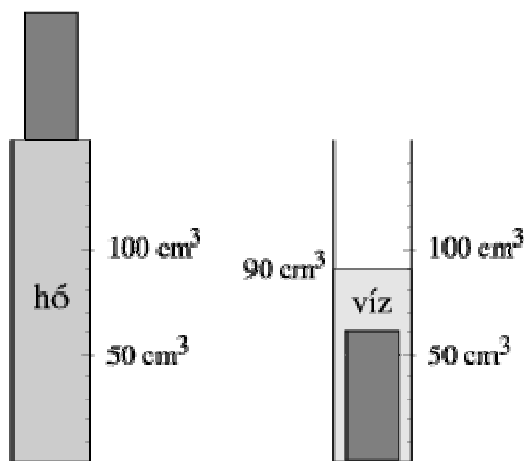
b) Mennyivel kellett volna növelnie az átlagsebességét, hogy a napjainkban még hihetetlen csúcsot elérje?

Megoldás:

a) Patrick Makau sebessége, amellyel a világcsúcsot futotta $5,688 \frac{m}{s}$. Ezzel a sebességgel 2 óra alatt $40953,6m$ -t tenne meg. Ha lett volna olyan futó, aki a teljes távot pontosan két óra alatt tette volna meg, akkor e képzeletbeli futó célba érése pillanatában Patrick Makau lemaradása $1241,4m$ lett volna.

b) Patrick Makau tényleges sebessége $5,688 \frac{m}{s}$ volt, az álomcsúcsához $5,860 \frac{m}{s}$ kellene, s így a kettő különbsége $0,172 \frac{m}{s}$.

2. Feladat: A mérőhengert friss hóval töltjük meg, majd a hó felszínére helyezünk egy 162 g tömegű, 2700 kg/m^3 sűrűségű alumíniumhengert, s megvárjuk, míg az összes hó megolvad (lásd a jobb oldali ábrát). Mennyi a hó sűrűsége?



Megoldás:

Az alumíniumhenger térfogata: $V_{Al} = \frac{m}{\rho} = \frac{162}{2,7} = 60 \text{ cm}^3$.

A második ábráról így leolvasható, hogy a keletkező víz térfogata: $90 \text{ cm}^3 - 60 \text{ cm}^3 = 30 \text{ cm}^3$.

Tehát a víz tömege: 30 g .

Az első ábráról leolvasható, hogy a hó térfogata: 150 cm^3 .

Mivel a víz tömege megegyezik a hó tömegével, így a hó sűrűsége: $\rho_{\text{hó}} = \frac{m_{\text{hó}}}{V_{\text{hó}}} = 0,2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$.

3. Feladat: Egy gumilabda térfogata 600 cm^3 . Ha vízre helyezzük, térfogatának 80% -a van a víz felett.

a) Mekkora a labda átlagsűrűsége?

b) Ha a víz alá nyomjuk a labdát, mekkora erővel tudjuk ott tartani?

Megoldás:

a) A gumilabdára ható gravitációs erő és felhajtóerő egyenlőségéből felírható, hogy

$$\frac{\rho_{\text{test}}}{\rho_{\text{víz}}} = \frac{V_{\text{bemerülő}}}{V_{\text{test}}} = 0,2 . \text{ Innen látszik, hogy } \rho_{\text{test}} = 0,2 \cdot \rho_{\text{víz}} = 200 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} .$$

b) Felírva a testre ható erőket: $F_{\text{le}} + F_{\text{grav}} = F_{\text{fel}}$.

$$\text{Innen } \underline{F_{\text{le}} = \rho_{\text{víz}} \cdot g \cdot V - \rho_{\text{test}} \cdot V \cdot g = 6\text{ N} - 1,2\text{ N} = 4,8\text{ N} .}$$