

XIII. Garzó Imre Városi Fizikaverseny
Hódmezővásárhely, 2011. május 18.
A 8. osztályos diákok feladatsorának megoldásai

1. Feladat:

Mivel $R = 198\Omega$, így $R_1 = \frac{R}{3} = 66\Omega$, illetve $R_1 = \frac{2 \cdot R}{3} = 132\Omega$.

a) Ekkor a kapcsoló **1.** állásában $I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{230V}{66\Omega} = 3,48A$, míg a **2.** kapcsolóállásban

$$I_2 = \frac{U}{R_2} = \frac{230V}{132\Omega} = 1,74A.$$

b) Az elektromos fűtőszál teljesítménye a kapcsoló **1.** állásában $P_1 = U \cdot I_1 = 230V \cdot 3,48A = 800,4W$, míg a **2.** kapcsolóállásban $P_2 = U \cdot I_2 = 230V \cdot 1,74A = 400,2W$.

2. Feladat:

a) Ekkor az elégetett üzemanyag térfogata $V = 0,8 \cdot 6 = 4,8 \text{ liter} = 4,8 \text{ dm}^3$.

$$m = \rho \cdot V = 0,7 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} \cdot 4,8 \text{ dm}^3 = 3,36 \text{ kg}.$$

b) $\Delta E_{\text{befektetett}} = L_{\epsilon} \cdot m = 46000 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \cdot 3,36 \text{ kg} = 154560 \text{ kJ}$.

c) $\Delta E_{\text{hasznos}} = \eta \cdot \Delta E_{\text{befektetett}} = 0,4 \cdot 154560 \text{ kJ} = 61824 \text{ kJ}$.

A 80 km megtételéhez szükséges idő: $t = \frac{80 \text{ km}}{120 \frac{\text{km}}{\text{h}}} = \frac{2}{3} \text{ h} = 2400 \text{ s}$

Innen a motor által leadott teljesítmény $P_{\text{leadott}} = \frac{\Delta E_{\text{hasznos}}}{t} = \frac{61824 \text{ kJ}}{2400 \text{ s}} = 25,76 \text{ kW}$.

3. Feladat:

a) A vízszint magassága: $h_1 = \frac{V}{A_1} = \frac{9 \text{ dm}^3}{3 \text{ dm}^2} = 3 \text{ dm}$

b) Egyensúlyban $F_{\text{grav}} = F_{\text{fel}}$, azaz $\rho_{\text{test}} \cdot g \cdot V_{\text{test}} = \rho_{\text{víz}} \cdot g \cdot V_{\text{bemerülő}}$. Innen felírva a térfogatok arányát

$\frac{V_{\text{bemerülő}}}{V_{\text{test}}} = \frac{\rho_{\text{test}}}{\rho_{\text{víz}}} = 0,8$ adódik, azaz a test térfogatának 0,8-ed rész merül bele a vízbe. Ha a test

függőlegesen áll, akkor $h_2 = 3 \text{ dm} \cdot 0,8 = 2,4 \text{ dm}$ mélyen merül a vízbe.

c) A vízszint ekkor az edényben $h_3 = \frac{V + V_{\text{bemerülő}}}{A_1} = \frac{V + A_2 \cdot h_2}{A_1} = \frac{9 \text{ dm}^3 + 2,4 \text{ dm}^3}{3 \text{ dm}^2} = 3,8 \text{ dm}$.

d) A hasáb 0,2-ed része áll ki a vízből, azaz $30 \text{ cm} \cdot 0,2 = 6 \text{ cm}$, s így a kiálló rész térfogata $1 \text{ dm}^2 \cdot 0,6 \text{ dm} = 0,6 \text{ dm}^3$.

Ha a hasábot a vízbe nyomjuk, akkor a vízszint emelkedik $x = \frac{0,6 \text{ dm}^3}{3 \text{ dm}^2} = 0,2 \text{ dm} = 2 \text{ cm}$ -rel, azaz a hasábot $6 \text{ cm} - 2 \text{ cm} = 4 \text{ cm}$ -rel kell lejjebb nyomnunk.

e) Ha a hasábot ellepi a víz, akkor $100 \text{ cm}^2 \cdot 6 \text{ cm} = 600 \text{ cm}^3 = 0,6 \text{ dm}^3$ víz súlyával nő a felhajtóerő, azaz maximálisan ekkora $F_{\text{max}} = 6 \text{ N}$ erőt kell kifejtenünk.

Így a munka $W = \frac{F_{\text{max}} \cdot s}{2} = \frac{6 \text{ N} \cdot 0,04 \text{ m}}{2} = 0,12 \text{ J}$.