

XVIII. Garzó Imre Városi Fizikaverseny
Hódmezővásárhely, 2016. május 11.
A 7. osztályos diákok feladatsorának megoldása

1. feladat:

Hunor és Magor 250 m-re lakik egymástól. Reggel fél 8-kor egyszerre lépnek ki a házuk kapuján. Magor 1,1 m/s sebességgel gyalogol az iskola felé, Hunor – mivel messzebb lakik – 1,5 m/s sebességgel siet. Hunor éppen az iskola kapujában éri utol Magort. Milyen messze van az iskola Magor házától? Hány órákor léptek be az iskola kapuján?

Megoldás:

$$v_1 = 1,1 \frac{m}{s}; v_2 = 1,5 \frac{m}{s}; x = 250m$$

$$v_1 \cdot t = v_2 \cdot t + x$$

$$\text{Innen } t = \frac{x}{v_1 - v_2}, \text{ ahonnan } t = 500s$$

Tehát az iskola Magor házától $s_2 = v_2 \cdot t = 750m$ -re van.

Az iskola kapuján 7h 38perc 20s-kor léptek be.

2. feladat:

Egy edényben $0^\circ C$ hőmérsékletű víz van. A vízbe 5dkg tömegű, $-20^\circ C$ -ra lehűtött alumínium kulcsot dobunk. Mekkora tömegű jég keletkezik? Adatok: az alumínium fajhője $900 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$, a jég olvadáshője $334 \frac{kJ}{kg}$.

Megoldás:

Az alumínium $0^\circ C$ -ig történő felmelegedéséhez szükséges hőt a $0^\circ C$ hőmérsékletű víz adja le, miközben halmazállapotot vált, azaz egy része megfagy.

$$\text{Emiatt } c_{Al} \cdot m_{Al} \cdot \Delta T_{Al} = L_0 \cdot M$$

$$\text{Innen } M = \frac{c_{Al} \cdot m_{Al} \cdot \Delta T_{Al}}{L_0} = \frac{900 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C} \cdot 0,05kg \cdot 20^\circ C}{334000 \frac{J}{kg}} = 0,0027kg = 2,7g$$

3. feladat:

Az erőmérőre akasztott fadarab 200 N erővel húzza a rugót. Egy vasdarab 980 N erővel húzza a rugót, ha a vas vízbe merül. A kettőt összeerősítve és vízbe merítve az erőmérő 855 N erőt jelez. Mekkora a fa sűrűsége?

Megoldás:

A rugóra akasztott fadarab esetében $F_1 = m_1 \cdot g = 200N$, innen a fadarab tömege $m_1 = 20kg$.

A vízbe merülő vasdarab esetében $F_2 = 980N$.

Ekkor az erők egyensúlyát felírva $F_2 + F_{fel_2} = m_2 \cdot g$ (*)

Ha az összeerősített testek merülnek a vízbe $F_3 = 855N$.

Ekkor az erők egyensúlyát felírva $F_3 + F_{fel_1} + F_{fel_2} = m_1 \cdot g + m_2 \cdot g$ (**)

Az egyenletet rendezve $F_3 + F_{fel_1} = m_1 \cdot g + (m_2 \cdot g - F_{fel_2})$

$$(*)\text{-ből } F_3 + F_{fel_1} = m_1 \cdot g - F_2$$

$$\text{Innen } F_{fel_1} = m_1 \cdot g + F_2 - F_3 = 325N$$

$$\text{Mivel } F_{fel_1} = \rho_{v\acute{e}z} \cdot g \cdot V_1 \quad \text{így } V_1 = 0,0325m^3.$$

$$\text{Ebből a fadarab sűrűsége } \rho_{fa} = \frac{m_1}{V_1} = 615,38 \frac{kg}{m^3}.$$