

Úloha I.1 ... balóny

3 body; průměr 2,79; řešilo 103 studentů

Kolik balónů s objemem $V = 10 \ell$ naplněných heliem s hustotou $\rho_{\text{He}} = 0,179 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ je potřeba, aby se Filip s hmotností $m_{\text{F}} = 80 \text{ kg}$ vznášel ve vzduchu s hustotou $\rho_{\text{v}} = 1,205 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$? A kolik by jich bylo potřeba, aby se vznášela Danka s hmotností $m_{\text{D}} = 50 \text{ kg}$? Hmotnost prázdného balónu zanedbejte. *Danka dala Filipovi propagační balónek pro zvednutí nálady.*

Aby sa Filip vo vzduchu vznášal, musí sa tiažová sila pôsobiaca naňho a na hélium v balónoch vyrovnat vztlakovej sile pôsobiacej na balóny vo vzduchu. Hmotnosť hélia v jednom balóne je $m_{\text{He}} = V\rho_{\text{He}}$. Vztlková sila pôsobiaca na jeden balón je $F_{\text{vz0}} = V\rho_{\text{v}}g$. Ak hľadaný počet balónov označíme n , potom z rovností síl máme

$$\begin{aligned} m_{\text{F}}g + nm_{\text{He}}g &= F_g = F_{\text{vz}} = nF_{\text{vz0}}, \\ m_{\text{F}}g + n\rho_{\text{He}}Vg &= nV\rho_{\text{v}}g, \\ n &= \frac{m_{\text{F}}}{V(\rho_{\text{v}} - \rho_{\text{He}})} \doteq 7797. \end{aligned}$$

Teda Filip bude na vznášanie sa potrebovať $n_{\text{F}} = 7797$ balónov. Ak do vzorca dosadíme namiesto hmotnosti Filipa hmotnosť Danky, bude Danka na vznášanie sa potrebovať $n_{\text{D}} = 4873$ balónov. Správne by sme mali uvažovať aj vztlkovú silu pôsobiacu priamo na Filipa, ale vzhľadom na takýto počet balónov je Filipov objem zanedbateľný. A navyše by sme už museli uvažovať hmotnosť prázdných balónov.

Daniela Pittnerová
daniela@fykos.cz

Fyzikální korespondenční seminář je organizován studenty MFF UK. Je zastřešen Oddělením propagace a mediální komunikace MFF UK a podporován Ústavem teoretické fyziky MFF UK, jeho zaměstnanci a Jednotou českých matematiků a fyziků.

Toto dílo je šířeno pod licencí Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported.
Pro zobrazení kopie této licence navštivte <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>.