

Hliníková kulička byla vyvážena ve vzduchu na rovnoramenné váze závažím o hmotnosti 50 g. Kulička byla zcela ponořena do vody a rovnováha byla obnovena závažím o hmotnosti 20 g. Byla kulička plná nebo dutá?

**Řešení:**

$$m_1 = 50 \text{ g} = 0,05 \text{ kg}, m_2 = 20 \text{ g} = 0,02 \text{ kg}, \rho_{Al} = 2\,700 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}, \rho_v = 1\,000 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3} \\ g = 10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$$

---

Předpokládejme, že kulička není dutá:

Z prvního vážení na vzduchu vyplývá, že na kuličku působí tíhová síla o velikosti

$$F_G = m_1 g = 0,05 \cdot 10 = 0,5 \text{ N}$$

Z prvního vážení na vzduchu také můžeme určit objem kuličky

$$V_{kul} = \frac{m_1}{\rho_{Al}} = \frac{0,05}{2\,700} = 1,85 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$$

Při druhém vážení působí na levé straně vah na kuličku kromě tíhové síly také vztlaková síla  $F_{vz}$  o velikosti

$$F_{vz} = V_{kul} \rho_v g = 1,85 \cdot 10^{-5} \cdot 1\,000 \cdot 10 = 0,185 \text{ N}$$

Na kuličku tedy působí výsledná síla o velikosti

$$F_{výsl} = F_G - F_{vz} = 0,5 - 0,185 = 0,315 \text{ N}$$

Z druhého vážení ale vyplývá, že tato síla má ve skutečnosti velikost

$$F_{skut} = m_2 g = 0,02 \cdot 10 = 0,2 \text{ N}$$

Rozdílné hodnoty velikosti sil  $F_{výsl}$  a  $F_{skut}$  jsou v rozporu s naším úvodním předpokladem, že kulička není dutá.

**Odpověď:**

Kulička je dutá.

**Poznámka:**

Z vypočítané hodnoty velikosti síly  $F_{výsl}$  vyplývá, že plná kulička by musela být vyvážena ve vodě závažím o hmotnosti 31,5 g.