

## Příklady - Archimedův zákon a jeho důsledky

1. Urči jakou vztakovou silou působí voda na cihlu o hmotnosti 15,5 kg a hustotě  $\rho = 1900 \text{ kgm}^{-3}$ .

*ešení:* Pro výpočet použijeme známý vztah pro výpočet vztakové síly:

$$F_{vz} = \rho_k V g = \frac{m}{\rho_T} \rho_k g \quad (1)$$

kde  $\rho_k$  je hustota kapaliny, ve které je ponořeno těleso,  $\rho_k$  je hustota  $\rho_T$  tělesa ponořeného v kapalině a  $m$  je hmotnost ponořeného tělesa. Hustotu kapaliny (vody) uvažujeme  $\rho_k = 1000 \text{ kgm}^{-3}$ . Gravitační zrychlení uvažujeme pro výpočet  $g = 10 \text{ ms}^{-2}$ .

Po dosazení do vzorce dostáváme hodnotu vztakové síly:  $F_{vz} = 51,58 \text{ N}$ .

2. V hloubce 3 m pod hladinou leží kámen o hmotnosti 8,5 kg a objemu 4,5 l. Jakou silou ho nadlehčuje voda? Jakou silou ho musíme zvedat? Jakou silou ho bude voda nadlehčovat v hloubce 1,5 m pod hladinou?

*ešení:* V první řadě bude nutné převést všechny uvedené hodnoty do základních jednotek SI:  $V = 4,5 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ . Hustotu kapaliny (vody) uvažujeme  $\rho_k = 1000 \text{ kgm}^{-3}$ . Gravitační zrychlení uvažujeme pro výpočet  $g = 10 \text{ ms}^{-2}$ . pro vztakovou sílu použijeme vzorec:

$$F_{vz} = \rho_k V g \quad (2)$$

Po dosazení dostáváme hodnotu vztakové síly:  $F_{vz} = 45 \text{ N}$ . Na kámen působí kromě vztakové síly také gravitační síla  $F_g = mg$ ,  $F_g = 85 \text{ N}$ .

Výsledná síla působící na kámen bude:  $F = 85 - 45 = 40 \text{ N}$ , kámen musíme zvedat silou 40 N. Vztaková síla se s hloubkou nemění, bude stejná v hloubce 1,5 m.

3. Loďka má ploché dno s konstantním průřezem. Plocha dna je  $2,25 \text{ m}^2$ . Maximální ponor loďky je 45 cm. Hmotnost loďky je 250 kg. Kolik kg nákladu je schopná loďka uvést?

*ešení:* Pro výpočet budeme muset jako první převést veličiny do základních jednotek SI:  $h_{\text{ponor}} = 0,45 \text{ m}$ . Gravitační zrychlení uvažujeme:  $g = 10 \text{ ms}^{-2}$ . Pro výpočet vztakové síly použijeme vzorec:

$$F_{vz} = S_{\text{dna}} h_{\text{ponor}} \rho_{\text{vody}} g \quad (3)$$

po dosazení dostáváme hodnotu pro vztakovou sílu:  $F_{vz} = 10125 \text{ N}$ , což po vydělení gravitačním zrychlením  $g$  dává hodnotu  $1012,5 \text{ kg}$ , to znamená že na loď můžeme naložit náklad o hmotnosti:  $m = 762,5 \text{ kg}$ , jelikož samotná loď má hmotnost 250 kg.

4. Určete, jaká část objemu ledové kry vyčnívá nad hladinu moře, je-li hustota ledu  $920 \text{ kgm}^{-3}$  a hustota mořské vody je  $1030 \text{ kgm}^{-3}$ .
5. Koule o hmotnosti 8,15 kg je ponořena do vody připevněna na lano, které napíná silou 150 N. Určete hustotu koule.
6. Jakou nejmenší tloušťku musí mít ledová křída o obsahu plochy  $2,25 \text{ m}^2$ , aby unesla člověka o hmotnosti 105 kg? Křída má tvar ploché desky. Hustotu ledu uvažujeme  $920 \text{ kgm}^{-3}$ .



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



**SLEZSKÁ  
UNIVERZITA**  
FYZIKÁLNÍ ÚSTAV  
V OPAVĚ

Podpořeno projektem EU OP VVV - Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání  
Zvýšení kvality vzdělávání na Slezské univerzitě v Opavě ve vazbě na potřeby Moravskoslezského kraje  
CZ.02.2.69/0.0/0.0/18\_058/0010238