

1.5-1.6 HYDROSTATICKÁ VZTLAKOVÁ SILA A ARCHIMEDOV ZÁKON

1. Valec ponorený do vody s hustotou 1000 kgm^{-3} s podstavou 4 cm^2 . Spodná podstava je ponorená v hĺbke 8 cm a horná v hĺbke 3 cm . Počítajte s $g=10 \text{ ms}^{-2}$.

Zápis:

$$\rho = 1000 \text{ kgm}^{-3}$$

$$h_1 = 8 \text{ cm}$$

$$h_2 = 3 \text{ cm}$$

$$g = 10 \text{ ms}^{-2}$$

$$S = 4 \text{ cm}^2$$

Riešenie:

$$F_{vz} = F_2 - F_1$$

$$F_{vz} = h_2 \rho g S - h_1 \rho g S$$

$$F_{vz} = (h_2 - h_1) \rho g S$$

$$F_{vz} = (0,08 - 0,03) \times 1000 \times 10 \times 0,0004$$

$$F_{vz} = 0,2 \text{ N}$$

b) ako sa zmení vztlaková sila ak ten istý valec bude ponorený v morskej vode $\rho=1025 \text{ kgm}^{-3}$?
[$F_{vz} = 0,195 \text{ N}$]

2. Kváder je ponorený do kvapaliny. Pôsobí naň vztlaková sila o veľkosti $1,6 \text{ N}$. Obsah podstáv je 12 cm^2 . Spodná podstava je ponorená v hĺbke 20 cm a horná v hĺbke 12 cm . Počítajte s $g=10 \text{ ms}^{-2}$.

Zápis:

$$\rho = 1000 \text{ kgm}^{-3}$$

$$h_1 = 8 \text{ cm}$$

$$h_2 = 3 \text{ cm}$$

$$g = 10 \text{ ms}^{-2}$$

$$S = 4 \text{ cm}^2$$

Riešenie:

$$F_{vz} = V \rho g$$

$$\rho = \frac{F_{vz}}{(h_2 - h_1) S g}$$

$$\rho = \frac{1,6}{(0,2 - 0,12) \times 0,0012 \times 10}$$

$$\rho = 1666,66 \text{ kgm}^{-3}$$

3. Teleso s objemom $0,01 \text{ m}^3$ má hmotnosť 5 kg . Akou silou bude toto teleso nadnášané vo vode? Ako sa bude teleso správať? Počítajte s $g=10 \text{ ms}^{-2}$

Zápis:

$$\rho = 1000 \text{ kgm}^{-3}$$

$$h_1 = 8 \text{ cm}$$

$$h_2 = 3 \text{ cm}$$

$$g = 10 \text{ ms}^{-2}$$

$$S = 4 \text{ cm}^2$$

Riešenie:

$$F_{vz} = V \rho g$$

$$F_{vz} = 0,01 \times 1000 \times 10$$

$$F_{vz} = 100 \text{ N}$$

$$F_G = m g$$

$$F_G = 5 \times 10$$

$$F_G = 50 \text{ N}$$

Na záver porovnáme vztlakovú silu a gravitačnú a určíme polohu telesa.

$$F_{vz} > F_G \quad \text{teleso stúpa k voľnej hladine}$$

$$F_{vz} = F_G \quad \text{teleso sa vznáša}$$

$$F_{vz} < F_G \quad \text{teleso klesne na dno}$$

Keďže je $F_{vz} > F_G$ tak teleso bude stúpať k voľnej hladine.

4. Drevené teleso s objemom 20 dm^3 má hmotnosť 12 kg . Akou silou bude teleso nadnášané vo vode? Ako sa bude teleso správať? Počítajte s $g=10 \text{ ms}^{-2}$.

Zápis:

$$\rho = 1000 \text{ kgm}^{-3}$$

$$V = 20 \text{ dm}^3$$

$$m = 12 \text{ kg}$$

$$g = 10 \text{ ms}^{-2}$$

Riešenie:

$$F_{vz} = V\rho g$$

$$F_{vz} = 0,02 \times 1000 \times 10$$

$$\mathbf{F_{vz} = 200 \text{ N}}$$

$$F_G = mg$$

$$F_G = 12 \times 10$$

$$F_G = 120 \text{ N}$$

Keďže je $F_{vz} > F_G$ tak teleso bude stúpať k voľnej hladine.

5. Drevené teleso s objemom 80 cm^3 má hmotnosť 20 kg . Akou silou bude teleso nadnášané vo vode? Ako sa bude teleso správať? Počítajte s $g=10 \text{ ms}^{-2}$. [$F_{vz} = 0,8 \text{ N}$ $F_G = 200 \text{ N}$
Keďže je $F_{vz} < F_G$ tak teleso sa potopí na dno.]

6. Vypočítajte, akú hmotnosť musí mať teleso, ktoré má objem $1,5 \text{ m}^3$, ktoré sa má vznášať v benzíne, ktorého hustota je 740 kgm^{-3} .

Zápis:

$$\rho = 1000 \text{ kgm}^{-3}$$

$$V = 20 \text{ dm}^3$$

$$m = 12 \text{ kg}$$

$$g = 10 \text{ ms}^{-2}$$

Riešenie:

$$F_{vz} = F_G$$

$$V\rho g = mg$$

$$m = 1,5 \times 740$$

$$\mathbf{m = 1110 \text{ kg}}$$

7. Oceľová guľa s priemerom 6 mm je ponorená v ortuti, hustota $\rho = 13\,579 \text{ kgm}^{-3}$. Aká veľká je vztlaková sila? Počítajte s $g=10 \text{ ms}^{-2}$. [$F_{vz} = 0,0154 \text{ N}$]
8. V akej kvapaline je ponorená kocka, ktorej hrana je dlhá 5 cm a pôsobí na ňu vztlaková sila veľkosti $1,25 \text{ N}$. Počítajte s $g=10 \text{ ms}^{-2}$. [voda, lebo $\rho = 1000 \text{ kgm}^{-3}$]
9. Akú podstavu má valček s výškou $3,2 \text{ cm}$, ktorý je ponorený v olivovom oleji s hustotou 910 kgm^{-3} a je nadnášaný vztlakovou silou $0,2 \text{ N}$? Počítajte s $g=10 \text{ ms}^{-2}$. [$S = 6,868 \text{ cm}^2$]
10. Do vody ponoríme dve 100 g závažia, jedno zo železa a druhé z hliníka. Na ktoré pôsobí väčšia vztlaková sila? [Na teleso vyrobené z hliníka, lebo má väčší objem]
11. Akou veľkou silou zdvihneme vo vode kameň s objemom 6 dm^3 a s hmotnosťou 15 kg ? [$F = 90 \text{ N}$]