

Vztlaková síla

Těleso ponořené do kapaliny je nadlehčováno vztlakovou silou, která se svou velikostí rovná tíže kapaliny vytlačené tělesem.

Vztlaková síla se značí: F_{VZ}

Jednotka je: N

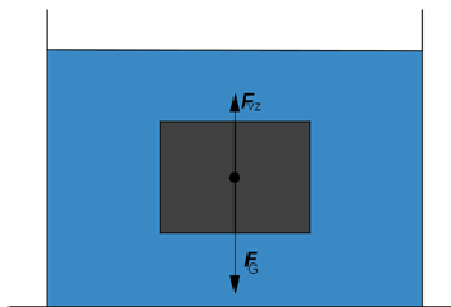
Výpočet vztlakové síly:

$$F_{VZ} = V_t \cdot \rho_k \cdot g$$

V_t – Objem tělesa (m^3)

ρ_k – Hustota kapaliny (kg/m^3)

g – Gravitační konstanta (N/kg)



Úpravy vzorečku:

Výpočet objemu tělesa

$$V_t = F_{VZ} / (\rho_k \cdot g)$$

Výpočet hustoty kapaliny

$$\rho_k = F_{VZ} / (V_t \cdot g)$$

Příklad 1

Kostka o objemu $1dm^3$ je zcela ponořená do vody. Jak velkou silou je nadlehčována?

Hustota vody je $1000kg/m^3$.

$$V_t = 1dm^3 = 0,001m^3$$

$$\rho_k = 1000kg/m^3$$

$$g = 10N/kg$$

$$F_{VZ} = V_t \cdot \rho_k \cdot g$$

$$F_{VZ} = 0,001 \cdot 1000 \cdot 10$$

$$F_{VZ} = 10N$$

Kostka je nadlehčována silou 10N.

Příklad 2

Malá soška je zavěšená na siloměru a úplně ponořená do vody. Síla, která ji nadlehčuje je 8N. Jaký je objem sošky? Hustota vody je $1000kg/m^3$.

$$\rho_k = 1000kg/m^3$$

$$g = 10N/kg$$

$$F_{VZ} = 8N$$

$$V_t = ?m^3$$

$$V_t = F_{VZ} / (\rho_k \cdot g)$$

$$V_t = 8 / (1000 \cdot 10)$$

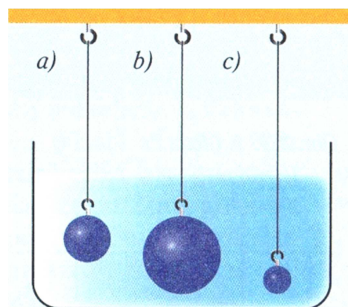
$$V_t = 8 / 10\,000$$

$$V_t = 0,0008m^3 = 0,8dm^3$$

Soška má objem $0,8dm^3$.

Příklad 3

Na kterou kuličku působí největší vztlaková síla?



Největší vztlaková síla působí na kuličku b, protože má největší objem.

Příklad 4

Proč zazátkovaná skleněná láhev plave ve vodě, když hustota skla je větší než hustota vody?

Protože zavřená láhev má velký objem a je naplněná vzduchem. Tíha vytlačené kapaliny je proto větší, než gravitační síla, která na láhev působí.

Příklad 5

Duralový plíšek má objem 150cm^3 .

1) Urči gravitační sílu, kterou Země působí na duralovou destičku.

2) Urči vztlakovou sílu, která působí na destičku ponořenou ve vodě.

3) Porovnej tyto dvě síly a urči, jestli se plíšek potopí, nebo bude plavat na hladině.

Hustota vody je 1000kg/m^3 a hustota duralu je 2800kg/m^3 .

Hustota vody: $\rho_k = 1000\text{kg/m}^3$

Hustota duralu: $\rho_d = 2800\text{kg/m}^3$

$V = 150\text{cm}^3 = 0,15\text{dm}^3 = 0,00015\text{m}^3$

$g = 10\text{N/kg}$

1)

$$\rho = m / V$$

$$m = \rho \cdot V$$

$$m = 2800 \cdot 0,00015$$

$$m = 0,42\text{kg}$$

$$F_g = m \cdot g$$

$$F_g = 0,42 \cdot 10$$

$$F_g = 4,2\text{N}$$

2)

$$F_{vz} = V_t \cdot \rho_k \cdot g$$

$$F_{vz} = 0,00015 \cdot 1000 \cdot 10$$

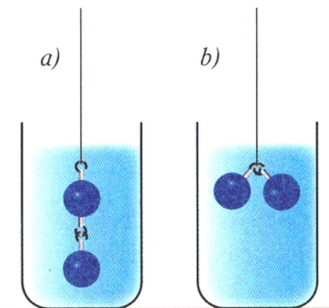
$$F_{vz} = 1,5\text{N}$$

3)

Duralový plíšek se potopí, protože gravitační síla je větší než síla vztlaková.

Příklad 6

Jsou velikosti vztlakové síly působící na kuličky v obou případech stejné, nebo různé? Všechny kuličky jsou stejně velké. Zdůvodni.



Vztlakové síly působící na kuličky jsou v obou případech stejné, protože celkový objem kuliček je v prvním i druhém případě je stejný.

Příklad 7

Hranol ponořený do vody má horní podstavu v hloubce 25cm. Dolní podstava je v hloubce 40cm pod hladinou vody. Obsah podstavy je 1dm^2 . Hustota kapaliny je 1000kg/m^3

a) Vypočítej velikost vztlaková síly působící na hranol.

$$S = 1\text{dm}^2 = 0,01\text{m}^2$$

$$h_1 = 25\text{cm} = 0,25\text{m}$$

$$h_2 = 40\text{cm} = 0,4\text{m}$$

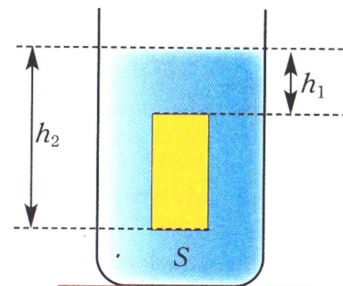
$$h = h_2 - h_1 = 0,4 - 0,25 = 0,15\text{m}$$

$$\rho_k = 1000\text{kg/m}^3$$

$$g = 10\text{N/kg}$$

$$V = ? \text{m}^3$$

$$F_{VZ} = ? \text{N}$$



$$V_t = S \cdot h$$

$$V_t = 0,01 \cdot 0,15$$

$$V_t = 0,0015\text{m}^3$$

$$F_{VZ} = V_t \cdot \rho_k \cdot g$$

$$F_{VZ} = 0,0015 \cdot 1000 \cdot 10$$

$$F_{VZ} = 15\text{N}$$

Vztlaková síla působící na hranol je 15N.

b) Když hranol ponoříme hlouběji, zvětší se i vztlaková síla? Zdůvodni.

Vztlaková síla se nezmění, protože velikost vztlakové síly nezávisí na hloubce.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Příklad 8

Jakou silou je třeba zvedat kámen který je celý ponořený ve vodě, je-li jeho hmotnost 20kg a objem 7dm³.

$$m = 20\text{kg}$$

$$V = 7\text{dm}^3 = 0,007\text{m}^3$$

$$g = 10\text{N/kg}$$

$$F_g = ? \text{ N}$$

$$F_{VZ} = ? \text{ N}$$

$$\mathbf{F_g = m \cdot g}$$

$$F_g = 20 \cdot 10$$

$$\underline{F_g = 200\text{N}}$$

$$\mathbf{F_{VZ} = V_t \cdot \rho_k \cdot g}$$

$$F_{VZ} = 0,007 \cdot 1000 \cdot 10$$

$$\underline{F_{VZ} = 70\text{N}}$$

Výsledná síla F_v

$$\mathbf{F_v = F_g - F_{VZ}}$$

$$F_v = 200 - 70$$

$$\underline{F_v = 130\text{N}}$$

Na zvednutí kamene je třeba síla 130N.
