

# Hydrostatický tlak

Hydrostatický tlak je tlak v kapalině způsobený tíhovou silou

Značíme jej  $p_h$

Jednotkou je **1 Pa** (Pascal).

další jednotky jsou **kPa** a **MPa**

1 kPa = 1000 Pa;

1 MPa = 1000 kPa = 1 000 000 Pa

Vypočítáme ze vztahu:

$$p_h = h \cdot \rho \cdot g$$

**Hydrostatický tlak**  
Pascal (Pa)

**Hustota kapaliny**  
Kilogram na metr krychlový ( $\frac{kg}{m^3}$ )

$$p_h = h \cdot \rho \cdot g$$

**Hloubka**  
Metr (m)

**Gravitační zrychlení**  
Newton na kilogram ( $\frac{N}{kg}$ )  
 $g = 10 \frac{N}{kg}$

### Příklad 1:

Jaký hydrostatický tlak je ve vodě v hloubce 2 m?

#### Zápis:

$$h = 2 \text{ m}$$

$$\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

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

$$p_h = ? \text{ Pa}$$

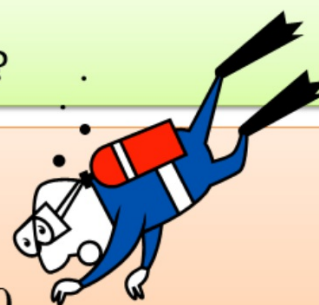
Hustotu kapaliny najdeme v tabulkách nebo na internetu.

#### Výpočet:

$$p_h = h \cdot \rho \cdot g$$

$$p_h = 2 \cdot 1000 \cdot 10$$

$$\underline{\underline{p_h = 20000 \text{ Pa} = 20 \text{ kPa}}}$$



#### Odpověď:

Velikost hydrostatického tlaku ve vodě v hloubce 2 m je 20 kPa.

### Příklad 2:

Jaký hydrostatický tlak je ve rtuti v hloubce 30 cm?



#### Zápis:

Musíme převést na základní jednotku!

$$h = 30 \text{ cm} = 0,3 \text{ m}$$

$$\rho_{rtuti} = 13\,534 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

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

$$p_h = ? \text{ Pa}$$

#### Výpočet:

$$p_h = h \cdot \rho \cdot g$$

$$p_h = 0,3 \cdot 13\,534 \cdot 10$$

$$\underline{\underline{p_h = 40602 \text{ Pa} = 40,602 \text{ kPa}}}$$

#### Odpověď:

Velikost hydrostatického tlaku ve rtuti v hloubce 30 cm je 40,602 kPa.

Na každou stěnu tělesa ponořeného v kapalině působí kolmo **tlaková síla**.

Tlakovou sílu vypočítáme ze vztahu:

$$F = S \cdot p_h$$

$$F = S \cdot h \cdot \rho \cdot g$$

Tlaková síla  
Newton (N)

Plocha, na kterou  
působí síla  
Metr čtvereční (m<sup>2</sup>)

**Příklad 3:**

Poklop ponorky o ploše  $0,5 \text{ m}^2$  se nachází  $30 \text{ m}$  pod hladinou moře. Jak velká tlaková síla působí na poklop?

**Zápis:**

$$S = 0,5 \text{ m}^2$$

$$h = 30 \text{ m}$$

$$\rho = 1020 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

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

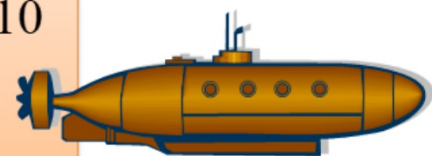
$$F = ? \text{ N}$$

**Výpočet:**

$$F = S \cdot h \cdot \rho \cdot g$$

$$F = 0,5 \cdot 30 \cdot 1020 \cdot 10$$

$$\underline{F = 153000 \text{ N}}$$

**Odpověď:**

Na poklop působí tlaková síla o velikosti  $153000 \text{ N}$ .

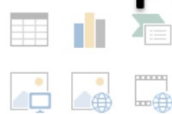
**Příklad 4:**

Akvárium tvaru kvádru má rozměry dna 60 cm a 40 cm. Voda v něm dosahuje do výše 35 cm. Urči tlakovou sílu vody a tlak působící na dno akvária?

$$p = h \cdot \rho \cdot g$$

$$p = 0,35 \cdot 1000 \cdot 10$$

$$p = 3500 \text{ Pa}$$



$$F = S \cdot p$$

$$F = 0,24 \cdot 3500$$

$$F = 840 \text{ N}$$

**Odpověď:**

Tlak na dně akvária je 3500 Pa. Tlaková síla vody je 840N.

## Příklady k procvičení:

**Příklad 4:** Kde bude větší hydrostatický tlak - 20 cm pod vodou nebo 2 cm pod hladinou rtuti? Dokaž výpočtem.

Voda:  $p_h = 2000 \text{ Pa}$ , rtuť:  $p_h = 2706,8 \text{ Pa}$

**Příklad 5:** Jak velký tlak je u dna Mariánského příkopu – nejhlubšího místa v moři. Všechny potřebné údaje nejprve vyhledej!

$p_h = 112688500 \text{ Pa}$

**Příklad 6:** Ve vaně ve které sahá voda do výšky 3 dm je u dna špunt o ploše  $25 \text{ cm}^2$ . Vypočítej velikost tlakové síly působící na špunt.



$F = 7,5 \text{ N}$