

Prověřka "hydrodynamika" - řešení

R2.350 $S = 80 \text{ m}^2$, $v = 3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$; $Q_V = ?$

$$Q_V = Sv = 240 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$$

R2.351 $S = 30 \text{ cm}^2 = 3 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$, $v = 0,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$; a) $Q_V = ?$, b) $t = 1 \text{ min} = 60 \text{ s}$; $V = ?$

a) $Q_V = Sv = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} = 1,5 \text{ litru za sekundu}$,

b) $V = Q_V t = Svt = 0,09 \text{ m}^3 = 90 \text{ litrů}$.

R2.352 $S = 50 \text{ cm}^2 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$, $t = 5 \text{ min} = 300 \text{ s}$, $V = 1\,500 \text{ litrů} = 1,5 \text{ m}^3$; a) $Q_V = ?$, b) $v = ?$

a) $Q_V = V/t = 0,005 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} = 5 \text{ litrů za sekundu}$,

b) $v = V/St = 1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

R2.353 $S_1 = 120 \text{ cm}^2$, $S_2 = 20 \text{ cm}^2$, $v_1 = 0,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$; $v_2 = ?$

$$v_2 = \frac{S_1 v_1}{S_2} = 3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

R2.354 V zúžené části trubice je podle rovnice kontinuity rychlost proudící vody větší.

R2.355 $d_1 = 4 \text{ cm} = 4 \cdot 10^{-2} \text{ m}$, $d_2 = 1 \text{ cm} = 1 \cdot 10^{-2} \text{ m}$; a) $v_1 = 0,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$; $v_2 = ?$, b) $v_2 = 20 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$; $v_1 = ?$

Rovnici kontinuity $S_1 v_1 = S_2 v_2$ zapíšeme pomocí průměrů:

$$\frac{\pi d_1^2}{4} v_1 = \frac{\pi d_2^2}{4} v_2, \text{ odtud}$$

a) $v_2 = \frac{d_1^2}{d_2^2} v_1 = 8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$,

b) $v_1 = \frac{d_2^2}{d_1^2} v_2 = 1,25 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

R2.357 $S_1 = 50 \text{ cm}^2 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$, $S_2 = 15 \text{ cm}^2 = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$, $v_1 = 3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, $p_1 = 85 \text{ kPa} = 85 \cdot 10^3 \text{ Pa}$;

$v_2 = ?$, $p_2 = ?$

Z rovnice kontinuity určíme rychlost

$$v_2 = \frac{S_1 v_1}{S_2} = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1},$$

z Bernoulliovy rovnice vypočteme tlak

$$p_2 = p_1 - \frac{1}{2} \rho (v_2^2 - v_1^2) = 40\,000 \text{ Pa} = 40 \text{ kPa}.$$

R2.360 a) $h = 20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}$, b) $h = 80 \text{ cm} = 0,8 \text{ m}$, $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$; $v = ?$

Výtoková rychlost z otvoru v hloubce h pod hladinou vody v otevřené nádobě je

$$v = \sqrt{2hg}.$$

a) $v = 2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

b) $v = 4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

R2.361 $h = 20 \text{ m}$, $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$; $v = ?$

$$h = \sqrt{2hg} = 20 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}.$$

R2.364 $v = 90 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1} = 25 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, $C = 0,3$, $S = 2 \text{ m}^2$, $\rho = 1,3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$; $F = ?$

$$F = \frac{1}{2}C\rho Sv^2 = 244 \text{ N}$$

R2.365 $r = 1 \text{ cm} = 0,01 \text{ m}$, $v = 40 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, $C = 0,48$, $\rho = 1,3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$; $F = ?$

$$F = \frac{1}{2}C\rho Sv^2 = \frac{1}{2}C\rho\pi r^2 v^2 = 0,16 \text{ N}$$