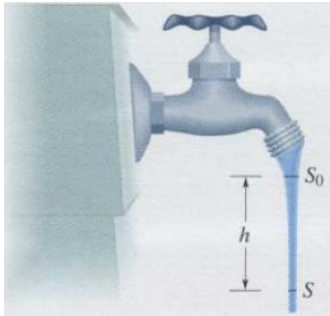


## 1. Řešený příklad

Na obrázku je zobrazeno, jak se zužuje proud vody vytékající laminárně z vodovodního kohoutku. Obsah průřezu  $S_0 = 1,2 \text{ cm}^2$  a  $S = 0,35 \text{ cm}^2$ . Průřezy jsou vodorovně vzdáleny o  $h = 45 \text{ mm}$ . Jaký je objemový tok  $Q$  proudu vytékajícího z kohoutku?



Řešení: Z rovnice kontinuity:

$$S_0 v_0 = S v, \quad (1)$$

kde  $v_0$  a  $v$  jsou rychlosti v odpovídajících průřezích. Protože voda mezi oběma průřezy se pohybuje volným pádem se zrychlením  $g$ , můžeme napsat:  $v^2 = v_0^2 + 2gh$ . (2)

Řešením soustavy rovnic (1) a (2) dostaneme pro  $v_0$  vyjádření:

$$v_0 = \sqrt{\frac{2ghS^2}{S_0^2 - S^2}} = \sqrt{\frac{2\left(9,8\frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)(0,045\text{m})(0,35\cdot 10^{-4}\text{m}^2)^2}{(1,2\cdot 10^{-4}\text{m}^2)^2 - (0,35\cdot 10^{-4}\text{m}^2)^2}} = 0,286\frac{\text{m}}{\text{s}} = 28,6\frac{\text{cm}}{\text{s}}.$$

Hledaný objemový tok  $Q$  je tedy:

$$Q = S_0 v_0 = (1,2\text{cm}^2) \cdot \left(28,6\frac{\text{cm}}{\text{s}}\right) = 34\frac{\text{cm}^3}{\text{s}}.$$

## 2. Řešený příklad:

Potrubím o průměru  $0,156 \text{ m}$  protéká kapalina o hustotě  $900 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ . Hmotnostní průtok kapaliny je  $5\cdot 10^4 \text{ kg}\cdot\text{hod}^{-1}$ . Určete průtočné množství kapaliny  $Q_V$  a střední rychlost  $v_s$ .

$$d = 0,156\text{m} \rightarrow r = 0,078\text{m}; \rho = 900\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}; Q_m = 5\cdot 10^4\text{kg}\cdot\text{hod}^{-1} = 13,8\text{kg}\cdot\text{s}^{-1}$$

$$Q_V = ?; v_s = ?$$

Postup:

$$Q_V = \frac{V}{t} \rightarrow V = \pi \cdot r^2 \cdot v_s \cdot t$$

Objemový průtok  $Q_V$  určíme jako objem  $V$  vody, která proteče průřezem o poloměru  $r$  za určitý čas  $t$ , a to střední rychlostí  $v_s$ .

$$Q_m = \frac{m}{t} \rightarrow \rho = \frac{m}{V}$$

Hmotnostní průtok  $Q_m$  určíme jako hmotnost  $m$  vody, která proteče průřezem o poloměru  $r$  za určitý čas  $t$ , a to střední rychlostí  $v_s$ .

$$Q_V = \frac{m}{\rho \cdot t} \rightarrow Q_V = 0,015\frac{\text{m}^3}{\text{s}}; v_s = \frac{Q_V}{\pi \cdot r^2} \rightarrow v_s = 0,8\frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Odpověď:

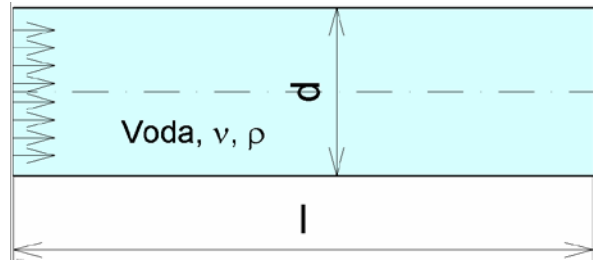
Průtočné množství vody je 15 litrů za sekundu při střední rychlosti toku  $0,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .

### 3. Řešený příklad:

Určete kritickou rychlost v potrubí o průměru  $d$ , při níž se proudění laminární změní na turbulentní. Proudící kapalinou je voda.

$$d = 0,1m; t = 20^{\circ}C$$

$$v_k = ?$$



Postup:

Kritickou rychlost vypočteme z kritické hodnoty Reynoldsova čísla  $Re_k = 2320$ .

$$Re_k = \frac{v_k \cdot d}{\nu} \rightarrow v_k = \frac{Re_k \cdot \nu}{d} = 0,023 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}.$$

Použitá literatura:

[1] – NOSKIEVIČ J. a kol.: Mechanika tekutin. Praha: SNTL, 1987.

[2] – JANALÍK J., ŠŤÁVA P.: Mechanika tekutin. Ostrava: VŠB TU, 2002.

[3] – WALKER, Jearl. Halliday & Resnick fundamentals of physics. Tenth edition, extended.

Hoboken: Wiley, 2014. ISBN 978-1-118-23061-9.