

**Rozměry a jednotky**

**RJ.1** Síla  $F$ , kterou vítr působí na budovu, je dána rovnicí  $F = 0,5 C_D \rho v^2 A$ , kde  $v$  je rychlost větru,  $\rho$  - hustota vzduchu,  $A$  - plocha průřezu budovy a  $C_D$  - koeficient odporu. Určete rozměry koeficientu odporu vzduchu.

*Výsledek:* Koeficient je bezrozměrný.

**RJ.2** Určete jednotky a rozměry následujících veličin: zrychlení, moment síly, tečné napětí a práce.

*Výsledek:* Zrychlení:  $\text{ms}^{-2}$ ,  $\text{LT}^{-2}$ ; moment síly:  $\text{Nm} = \text{kgm}^2\text{s}^{-2}$ ,  $\text{FL} = \text{ML}^2\text{T}^{-2}$ ; tečné napětí:  $\text{Pa} = \text{Nm}^{-2} = \text{kgm}^{-1}\text{s}^{-2}$ ,  $\text{FL}^{-2} = \text{ML}^{-1}\text{T}^{-2}$ ; práce:  $\text{J} = \text{Nm} = \text{kgm}^2\text{s}^{-2}$ ,  $\text{FL} = \text{ML}^2\text{T}^{-2}$ .

**RJ.3** Jestliže  $v$  je rychlost,  $x$  je délka a  $t$  čas, jaké jsou rozměry a)  $\partial v/\partial t$ , b)  $\partial^2 v/\partial x \partial t$ , c)  $\int (\partial v/\partial t) dx$ ?

*Výsledek:* a)  $\text{LT}^{-2}$ , b)  $\text{T}^{-2}$ , c)  $\text{L}^2\text{T}^{-2}$ .

**RJ.4** Jestliže  $v$  je rychlost,  $\ell$  je délka a  $\nu$  kinematická viskozita, jaké z následující kombinace veličin jsou bezrozměrné a)  $v \ell \nu$ , b)  $v \ell/\nu$ , c)  $v^2 \nu$ , d)  $v/(\ell \nu)$ ?

*Výsledek:* Pouze kombinace b).

**RJ.5** Jestliže  $v$  je rychlost,  $\ell$  je délka a  $\nu$  kinematická viskozita, jaké z následující kombinace veličin jsou bezrozměrné a)  $v \ell \nu$ , b)  $v \ell/\nu$ , c)  $v^2 \nu$ , d)  $v/(\ell \nu)$ ?

*Výsledek:* Pouze kombinace b).

**RJ.6** Objemový tok viskózní kapaliny při proudění vodorovnou trubkou v laminárním režimu proudění lze vypočítat z rovnice

$$\dot{V} = K \frac{\Delta p d^4}{\eta L},$$

kde  $\Delta p$  je pokles tlaku kapaliny na délce  $L$  trubky o průměru  $d$  a  $\eta$  je dynamická viskozita kapaliny. Určete rozměr konstanty  $K$ .

*Výsledek:* Konstanta  $K$  je bezrozměrná (její hodnota je  $\pi/128$  ☺).

**RJ.7** Jestliže  $v$  je rychlost, určete jednotky veličin  $Z$ ,  $\alpha$  a  $G$  v rozměrově homogenní rovnici  $v = Z(\alpha - 1) + G$ .

*Výsledek:*  $Z$  a  $G$  mají stejné rozměry jako rychlost,  $\alpha$  je bezrozměrná.

**RJ.8** Pokles tlaku v oblasti zúžené tepny (např. při aortální stenóze) lze přibližně vypočítat z rovnice

$$\Delta p = K_v \frac{\eta v}{d} + K_u \left( \frac{A_0}{A_1} - 1 \right)^2 \rho v^2,$$

kde  $v$  je rychlost krve,  $\eta$  - dynamická viskozita krve,  $d$  - průměr tepny,  $A_0$  - plocha nezúžené tepny,  $A_1$  - plocha zúžené části v tepně,  $\rho$  - hustota krve. Určete rozměry konstant  $K_u$  a  $K_v$ .

*Výsledek:* Konstanty  $K_u$  a  $K_v$  jsou bezrozměrné.