

Mechanika kontinua – domácí úkol č. 2

termín odevzdání **30. 4.** mailem na adresu ondrej.cadek@mff.cuni.cz

1. Spočítejte proudnici pro rychlostní pole $v_x = x - y$, $v_y = x + y$ a $v_z = 0$ procházející bodem $P=(0,1,0)$. Úloha vede na řešení soustavy dvou obyčejných diferenciálních rovnic, kterou řešte standardním způsobem.

2. Tenzor napětí má v bodě $x = y = z = 1$ následující složky:

$$\mathbf{t} = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 0 \\ 1 & 0 & 2 \end{pmatrix}$$

a) Spočítejte vektor napětí působící v tomto bodě na plochu $x+y+z-3=0$ a určete jeho smykovou a normálovou složku.

b) Určete hlavní směry napětí tohoto tenzoru.

3. Spočítejte první a druhý Piola-Kirchhoffův tenzor napětí, víte-li, že Cauchyho tenzor napětí v daném bodě má složky stejné jako v příkladu 2 a deformační tenzor

$$\mathbf{F} = \begin{pmatrix} 1 & t & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

4. Uvažujte kulové planetární těleso bez atmosféry. Napětí v tělese je popsáno Cauchyho tenzorem napětí, který je vyjádřen ve sférických souřadnicích:

$$\mathbf{t} = \begin{pmatrix} t_{rr} & t_{r\theta} & t_{r\phi} \\ t_{\theta r} & t_{\theta\theta} & t_{\theta\phi} \\ t_{\phi r} & t_{\phi\theta} & t_{\phi\phi} \end{pmatrix}$$

Co můžete říci o složkách toho tenzoru na povrchu tělesa?