Jednotlivé kroky při výpočtech stručně, ale přesně odůvodněte. Pokud používáte nějaké tvrzení, nezapomeňte ověřit splnění předpokladů.

1. Načrtněte následující vektorová pole

$$\mathbf{v} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ y \end{bmatrix}, \tag{1a}$$

$$\mathbf{v} = \begin{bmatrix} -\frac{y}{x^2+y^2} \\ \frac{x}{x^2+y^2} \\ 0 \end{bmatrix}, \tag{1b}$$

$$\mathbf{v} = \begin{bmatrix} -y \\ x \\ 0 \end{bmatrix} \tag{1c}$$

   a spočtěte $\operatorname{rot} \mathbf{v}$. Zamyslete se nad platností tvrzení „je-li $\operatorname{rot} \mathbf{v} \neq 0$ tak se tekutina točí".

2. Buď $\mathbf{v}(\mathbf{x}, t)$ prostorové (eulerovské) rychlostní pole. Ukažte, že platí

$$\frac{\mathrm{d}\mathbf{v}}{\mathrm{d}t} = \frac{\partial \mathbf{v}}{\partial t} + (\operatorname{rot} \mathbf{v}) \times \mathbf{v} + \nabla \left(\frac{1}{2} \mathbf{v} \bullet \mathbf{v} \right),$$

   kde $\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}t}$ je materiálová derivace.