**Písemka z elektrodynamiky: 10 bodů**

1. Určete rotaci a divergenci vektorového pole $\boldsymbol{A}$ a gradient a laplacián funkce $f$ v parabolických souřadnicích

$$x = uv\cos\theta$$
$$y = uv\sin\theta$$
$$z = \tfrac{1}{2}(u^2 - v^2),$$

kde $x, y, z$ jsou kartézské souřadnice.

2. Pomocí úplně antisymetrického tenzoru $\epsilon$ dokažte následující vektorové identity

$$\nabla \times \nabla f = 0$$
$$\nabla \cdot \nabla \times \boldsymbol{A} = 0$$
$$(\nabla \times \boldsymbol{A}) \times \boldsymbol{A} = (\boldsymbol{A} \cdot \nabla)\boldsymbol{A} - \tfrac{1}{2}\nabla A^2.$$

3. Určete elektrostatickou intenzitu $\boldsymbol{E}$ pole vyvolaného tenkou nekonečnou rovnoměrně nabitou deskou ve vakuu, a to jednak pomocí definičního vztahu pro intenzitu

$$\boldsymbol{E}(\boldsymbol{x}) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \iiint_{\mathbb{R}^3} \frac{\mathrm{d}^3\, \boldsymbol{x}'\rho(\boldsymbol{x}')(\boldsymbol{x} - \boldsymbol{x}')}{|\boldsymbol{x} - \boldsymbol{x}'|^3},$$

a jednak pomocí Gaussovy věty a vhodně zvoleného objemu.

**Písemka z elektrodynamiky: 10 bodů**

1. Určete rotaci a divergenci vektorového pole $\boldsymbol{A}$ a gradient a laplacián funkce $f$ v parabolických souřadnicích

$$x = uv\cos\theta$$
$$y = uv\sin\theta$$
$$z = \tfrac{1}{2}(u^2 - v^2),$$

kde $x, y, z$ jsou kartézské souřadnice.

2. Pomocí úplně antisymetrického tenzoru $\epsilon$ dokažte následující vektorové identity

$$\nabla \times \nabla f = 0$$
$$\nabla \cdot \nabla \times \boldsymbol{A} = 0$$
$$(\nabla \times \boldsymbol{A}) \times \boldsymbol{A} = (\boldsymbol{A} \cdot \nabla)\boldsymbol{A} - \tfrac{1}{2}\nabla A^2.$$

3. Určete elektrostatickou intenzitu $\boldsymbol{E}$ pole vyvolaného tenkou nekonečnou rovnoměrně nabitou deskou ve vakuu, a to jednak pomocí definičního vztahu pro intenzitu

$$\boldsymbol{E}(\boldsymbol{x}) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \iiint_{\mathbb{R}^3} \frac{\mathrm{d}^3\, \boldsymbol{x}'\rho(\boldsymbol{x}')(\boldsymbol{x} - \boldsymbol{x}')}{|\boldsymbol{x} - \boldsymbol{x}'|^3},$$

a jednak pomocí Gaussovy věty a vhodně zvoleného objemu.