1. Pro funkci $f(x,y) = x^3 \mathrm{e}^{2xy^2}$ vypočtěte parciální derivace $\frac{\partial f}{\partial x}$, $\frac{\partial f}{\partial y}$.
2. Pro vektory $\vec{u} = (1,2,3)$ a $\vec{v} = (2,-1,1)$ vypočtěte skalární součin $\vec{u} \cdot \vec{v}$ a vektorový součin $\vec{u} \times \vec{v}$.
3. Dokažte, že platí $(\vec{u} \cdot \vec{v})^2 + (\vec{u} \times \vec{v})^2 = |\vec{u}|^2 |\vec{v}|^2$, a to (I) pomocí vztahů užívající $\cos\phi$ a $\sin\phi$, kde ϕ je úhel mezi vektory $\vec{u}$ a $\vec{v}$, a pak (II) pomocí složek vektorů (u_x, u_y, u_z) a (v_x, v_y, v_z).
4. Pro funkci $f(x,y,z) = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ vypočtěte gradient. Zakreslete, jak vypadá tato funkce a její gradient v rovině xy, to jest, pokud budeme uvažovat $z = 0$.
5. Uvažujte vektorová pole $\vec{v}(x,y,z) = (x,y,0)$ a $\vec{u}(x,y,z) = (-y,x,0)$. Zakreslete, jak vypadají v rovině xy a vypočtěte jejich divergenci a rotaci.
6. Dokažte identity $\operatorname{rot} \operatorname{grad} f = 0$ a $\operatorname{rot}(f\vec{v}) = \operatorname{grad} f \times \vec{v} + f \operatorname{rot} \vec{v}$.
7. Pro oblouk kružnice ležící v rovině $x - y$ se středem v počátku poloměru R nacházející se v oblasti $y \geq 0$ vypočtěte křivkový integrál I. druhu z funkce $f(x,y,z) = x - y$.
8. Uvažujte plášť koule poloměru R se středem v počátku ležící v poloprostoru určeným podmínkou $z \geq 0$. Vypočtěte plošný integrál II. druhu z vektorového pole $\vec{v}(x,y,z) = (0,0,v)$, kde v je konstanta.
9. Pomocí objemového integrálu vypočtěte hmotnost koule poloměru R s konstantní hustotou ρ_{m}.