

Domácí úkol ze Semináře matematické fyziky (BSMF2) číslo 1

výsledky jsou bez záruky

Sekce A: Vypočtěte alespoň jeden příklad dle vlastního výběru z této sekce. Kdo chce dobrovolně vypočítat více příkladů, může.

4. Vypočtěte gradient skalárního pole $\varphi(\mathbf{r}) = \frac{1}{r^2}$.
5. Vypočtěte gradient skalárního pole $\varphi(\mathbf{r}) = e^r$.
6. Vypočtěte gradient skalárního pole $\varphi(\mathbf{r}) = \sin r$.
7. Vypočtěte gradient skalárního pole $\varphi(\mathbf{r}) = xyz$.
8. Vypočtěte gradient skalárního pole $\varphi(\mathbf{r}) = \mathbf{a} \cdot \mathbf{r}$, kde \mathbf{a} je konstantní vektor.

Sekce B: Vypočtěte alespoň jeden příklad dle vlastního výběru z této sekce. Kdo chce dobrovolně vypočítat více příkladů, může.

9. Elektrický potenciál bodového náboje je $\varphi(\mathbf{r}) = \frac{Q}{4\pi\epsilon r} + \varphi_0$, kde Q , ϵ a φ_0 jsou konstanty. Určete intenzitu elektrického pole, víte-li, že $\mathbf{E}(\mathbf{r}) = -\nabla\varphi(\mathbf{r})$.
10. Uvažujme potenciál gravitačního pole $\varphi(\mathbf{r}) = gz$, kde g je konstanta. Určete intenzitu tohoto gravitačního pole, víte-li, že $\mathbf{K}(\mathbf{r}) = -\nabla\varphi(\mathbf{r})$. O jaké pole jde?

Sekce C: Vypočtěte alespoň jeden příklad dle vlastního výběru z této sekce. Kdo chce dobrovolně vypočítat více příkladů, může.

11. Vypočtěte divergenci vektorového pole $\mathbf{a}(\mathbf{r}) = \frac{\mathbf{r}}{r^n}$.
12. Vypočtěte divergenci vektorového pole $\mathbf{a}(\mathbf{r}) = \frac{\mathbf{v}}{r}$, kde \mathbf{v} je konstantní pole.
13. Vypočtěte divergenci vektorového pole $\mathbf{a}(\mathbf{r}) = \mathbf{v} \times \mathbf{r}$, kde \mathbf{v} je konstantní pole.

Výsledky: 4. $-\frac{2\mathbf{r}}{r^4}$, 5. $e^r \frac{\mathbf{r}}{r}$, 6. $\cos r \frac{\mathbf{r}}{r}$, 7. (yz, xz, xy) , 8. \mathbf{a} , 9. $\frac{Q\mathbf{r}}{4\pi\epsilon r^3}$, 10. $(0, 0, -g)$, 11. $\frac{3-n}{r^n}$, 12. $-\frac{\mathbf{v} \cdot \mathbf{r}}{r^3}$, 13. 0.