

Příklady z písemek: Ostatní

1. Vzdálenost vodičů v kabelu, kterým prochází proud 25 A, je 5 mm. Jak velkou silou je namáhána izolace mezi vodiči na každém desetimilimetrovém úseku? Relativní permeabilita izolace $\mu_r \doteq 1$.

$$I_1 = I_2 = 25 \text{ A}$$

$$d = 5 \text{ mm} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$l = 10 \text{ mm} = 10^{-2} \text{ m}$$

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N} \cdot \text{A}^{-2}$$

$$\mu_r = 1$$

$$F = ?$$

$$F = \frac{\mu_0 \mu_r}{2\pi} \cdot \frac{I_1 I_2 \cdot l}{d} = \underline{\underline{2,5 \cdot 10^{-4} \text{ N}}}$$

Izolace je namáhána silou o velikosti $2,5 \cdot 10^{-4} \text{ N}$.

2. Mezi dvěma rovnoběžnými vodiči silnoproudého vedení, jejichž vzájemná vzdálenost je 0,2 m, působí síla o velikosti 16 N na každý metr délky vodičů. Relativní permeabilita prostředí $\mu_r \doteq 1$. Určete velikost proudu ve vedení.

$$d = 0,2 \text{ m}$$

$$F = 16 \text{ N}$$

$$l = 1 \text{ m}$$

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N} \cdot \text{A}^{-2}$$

$$\mu_r = 1$$

$$I = ?$$

$$F = \frac{\mu_0 \cdot \mu_r}{2\pi} \cdot \frac{I^2}{d} \cdot l$$

$$\Rightarrow I = \sqrt{\frac{2\pi \cdot F \cdot d}{\mu_0 \cdot \mu_r \cdot l}} = \underline{\underline{4 \cdot 10^3 \text{ A}}}$$

Velikost proudu ve vedení je 4000 A.

3. Dvěma přímými rovnoběžnými vodiči zapojenými do série procházel proud. Kolikrát bylo třeba zvětšit tento proud, aby při zvětšení vzdálenosti vodičů na dvojnásobek původní vzdálenosti nenastala změna sil působících na vodiče?

$$d_1 \rightarrow d_2 = 2d_1$$

$$F_1 = F_2$$

$$I_1 \rightarrow I_2 ?$$

$$F_1 = k \frac{I_1^2}{d_1} \cdot l$$

$$F_2 = k \frac{I_2^2}{d_2} \cdot l$$

$$F_1 = F_2$$

$$\Rightarrow \frac{I_1^2}{d_1} = \frac{I_2^2}{2d_1}$$

$$\underline{\underline{\sqrt{2} = \frac{I_2}{I_1}}}$$

Proud je nutno při uvedených podmínkách zvětšit $\sqrt{2}$ krát.

4. Elektrony urychlené v el. poli na dráze s potenciálovým rozdílem 100 V vletují do homogenního magnetického pole s vektorem magnetické indukce o velikosti 10^{-4} T kolmo k indukčním čarám. Jaká bude trajektorie jejich dalšího pohybu?

$$U = 100 \text{ V}$$

$$B = 10^{-4} \text{ T}$$

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

$$m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$$

$$r = ?$$

Elektrony se budou pohybovat po kružnici v rovině kolmé k indukčním čarám.

$$\frac{1}{2}mv^2 = eU$$

$$v = \sqrt{\frac{2eU}{m}}$$

$$m \frac{v^2}{r} = evB$$

$$r = \frac{mv}{eB} = \frac{1}{B} \sqrt{\frac{2mU}{e}} \doteq \underline{\underline{0,34 \text{ m}}}$$

Elektrony se budou pohybovat po kružnici s poloměrem 0,34 m.

FYZIKA – 3. ROČNÍK

5. Jak velkou silou působí homogenní magnetické pole o magnetické indukci 2 T na přímý vodič aktivní délky 8 cm, kterým prochází proud 6 A? Vodič svírá s vektorem magnetické indukce úhel o velikosti 30° .

$$I = 6 \text{ A}$$

$$B = 2 \text{ T}$$

$$l = 8 \text{ cm} = 0,08 \text{ m}$$

$$\alpha = 30^\circ$$

$$F = ?$$

$$F = B \cdot I \cdot l \cdot \sin \alpha = \underline{\underline{0,48 \text{ N}}}$$

Na vodič působí síla o velikosti 0,48 N.

6. Určete velikost magnetické indukce B homogenního magnetického pole, jestliže na vodič kolmý na indukční čáry působí síla o velikosti 0,2 N. Vodič má aktivní délku 12,5 cm a prochází jím stálý proud 4 A.

$$I = 4 \text{ A}$$

$$F = 0,2 \text{ N}$$

$$l = 12,5 \text{ cm} = 0,125 \text{ m}$$

$$\alpha = 90^\circ$$

$$B = ?$$

$$F = B \cdot I \cdot l \cdot \sin \alpha \Rightarrow B = \frac{F}{I \cdot l \cdot \sin \alpha} = \underline{\underline{0,4 \text{ T}}}$$

Velikost magnetické indukce je 0,4 T.

7. Na přímý vodič, který svírá s indukčními čarami homogenního magnetického pole úhel $\alpha_1 = 90^\circ$, působí o 0,134 N větší síla, než když vodič svíral s indukčními čarami úhel $\alpha_2 = 60^\circ$. Aktivní délka vodiče je 12,5 cm, proud ve vodiči je 10 A. Určete velikost magnetické indukce magnetického pole.

$$I = 10 \text{ A}$$

$$F_1 - F_2 = 0,134 \text{ N}$$

$$l = 12,5 \text{ cm} = 0,125 \text{ m}$$

$$\alpha_1 = 90^\circ$$

$$\alpha_2 = 60^\circ$$

$$B = ?$$

FYZIKA – 3. ROČNÍK

$$F_1 - F_2 = B \cdot I \cdot l \cdot (\sin \alpha_1 - \sin \alpha_2)$$

$$B = \frac{F_1 - F_2}{I \cdot l \cdot (\sin \alpha_1 - \sin \alpha_2)} = \underline{\underline{0,8\text{T}}}$$

Velikost vektoru magnetické indukce magnetického pole je 0,8 T.