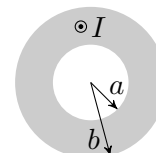


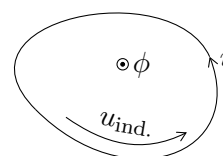
OSNOVE ELEKTROTEHNIKE II (VSŠ)  
izpit, 17. junij 2009

1. Določite največjo gostoto magnetnega pretoka v polju cevastega vodnika, ki vodi tok  $I = 400$  A. Notranji polmer cevi je  $a = 1$  cm, zunanji pa  $b = 2$  cm.

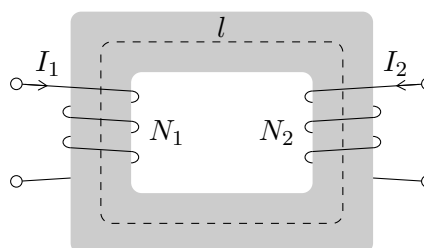


2. Določite vektor magnetne poljske jakosti  $\mathbf{H}$  v trajnem magnetu na mestu, kjer sta vektorja gostote magnetnega pretoka in magnetizacije sledeča:  $\mathbf{B} = \mathbf{e}_y 0,4$  T in  $\mathbf{M} = \mathbf{e}_y 500$  kA/m.

3. Tokovna zanka s harmoničnim tokom  $i(t) = I_0 \cos(\omega t)$ ,  $I_0 = 3$  A in  $\omega = 400$  Hz, ima induktivnost  $L = 500$   $\mu$ H. Določite inducirano napetost  $u_{\text{ind}}$  v zanki.



4. Na linearnem feromagnetnem jedru, preseka  $S = 3$  cm<sup>2</sup>, permeabilnosti  $\mu = 10^{-4}$  Vs/A m in srednje dolžine magnetne poti  $l = 12$  cm, sta navitji z  $N_1 = 1000$  in  $N_2 = 2000$  ovoji. Kolikšna je medsebojna induktivnost  $L_{12}$  navitij?



5. Elektromotor priključimo na omrežje efektivne vrednosti napetosti  $U_{\text{ef}} = 230$  V in frekvence  $f = 50$  Hz. Delovna moč motorja je  $P = 3$  kW, faktor delavnosti pa  $\cos \varphi = 0,8$ . Kolikšna je kapacitivnost  $C$  kondenzatorja, ki popolnoma kompenzira jalovo moč motorja?

## OSNOVE ELEKTROTEHNIKE II (VSŠ)

izpit, 17. junij 2009, rešitve

1. Magnetno polje v in ob vodniku lahko izpeljemo iz vrtničnosti polja. Za gostoto pretoka se dobi formulo:

$$B(\rho) = \begin{cases} 0 & \rho \leq a, \\ \frac{\mu_0 I}{2\pi(b^2 - a^2)} (\rho - a^2/\rho) & a < \rho < b, \\ \mu_0 I / (2\pi\rho) & \rho \geq b, \end{cases}$$

kjer je  $\rho$  oddaljenost do osi vodnika. Iz te formule sledi, da je največja gostota tik ob zunanji površini vodnika, ko gre  $\rho \rightarrow b$ , ter da je enaka  $B_{\max} = \frac{\mu_0 I}{2\pi b} = \underline{\underline{4 \text{ mT}}}$ .

2. Iz definicije vektorja magnetne poljske jakosti sledi:  $\mathbf{H} = \frac{\mathbf{B}}{\mu_0} - \mathbf{M} \cong \underline{\underline{-\mathbf{e}_y 182 \text{ kA/m}}}$ .

3. Inducirano napetost določimo iz Faradayevega zakona:  $u_{\text{ind.}}(t) = -d\phi/dt = -L di/dt = LI_0\omega \sin(\omega t) = \underline{\underline{0,6 \sin(\omega t) \text{ V}}}$ .

4. Medsebojna induktivnost  $L_{12}$  je enaka kvocientu magnetnega sklepa prvega navitja zaradi toka v drugem in tega toka,  $L_{12} = \frac{N_1\phi^{(2)}}{I_2}$ , kjer je  $\phi^{(2)}$  pretok v jedru zaradi toka  $I_2$ . Ta pretok je enak kvocientu magnetne napetosti drugega navitja in magnetne upornosti  $R_m$  jedra,  $\phi^{(2)} = \frac{N_2 I_2}{R_m}$ , upornost pa je enaka  $R_m = \frac{l}{\mu S}$ . Iz teh enačb sledi:  $L_{12} = \frac{N_1 N_2}{R_m} = \frac{N_1 N_2 \mu S}{l} = \underline{\underline{0,5 \text{ H}}}$ .

5. Za popolno kompenzacijo mora biti jalova moč kondenzatorja,  $Q_C = -\omega C U_{\text{ef}}^2$ , nasprotna jalovi moči motorja,  $Q = P \text{tg} \varphi$ . Od tod sledi:  $C = \frac{P \text{tg} \varphi}{\omega U_{\text{ef}}^2} \cong \underline{\underline{135 \mu\text{F}}}$ .