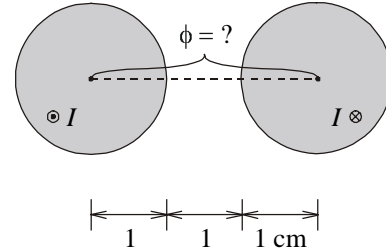
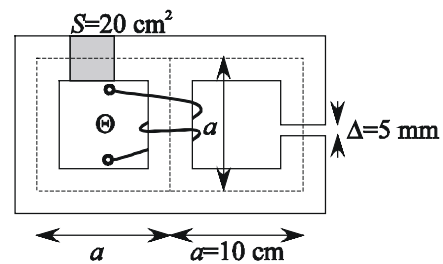


OSNOVE ELEKTROTEHNIKE II (UNI)
izpit, 26. januarja 1999

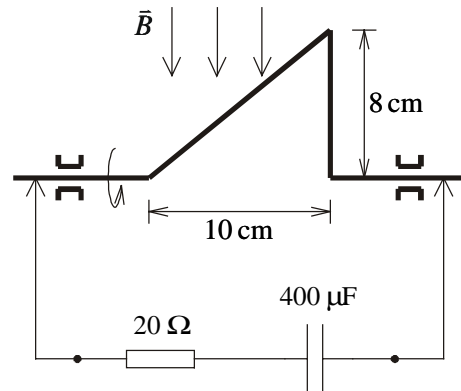
1. Izračunajte magnetni pretok med osema simetričnega dvovoda s tokom $I = 10 \text{ A}$ na dolžini $l = 10 \text{ m}$!



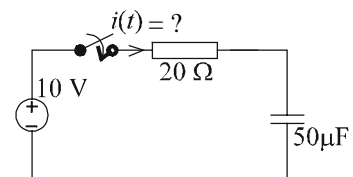
2. Določite potrebno magnetno napetost $\mathcal{E} = NI$, da bo magnetni pretok v zračni reži 0.4 mWb ! Jedro je iz litega železa. (Magnetilna krivulja je na hrbtni strani lista.)



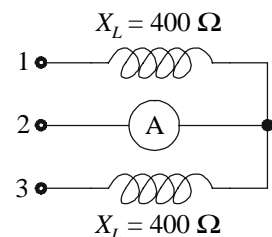
3. Trikotno oblikovana žica enakomerno rotira s krožno frekvenco $\omega = 250 \text{ rad/s}$ v homogenem magnetnem polju gostote $B = 100 \text{ mT}$; smer magnetnega polja je pravokotna na os vrtenja. Med koncema žice je priklopljeno breme, ki je sestavljeno iz zaporedne vezave upora upornosti $R = 20 \Omega$ in kondenzatorja kapacitivnosti $C = 400 \mu\text{F}$. Izračunajte delovno moč, če zanemarimo upornost žice in pojav samoindukcije!



4. Določite $i(t)$ po vklopu stikala!



5. Kolikšen efektivni tok meri idealni ampermeter, če je efektivna vrednost medfazne napetosti simetričnega trifaznega sistema enaka 400 V ?



OSNOVE ELEKTROTEHNIKE II (UNI)

Izpit, 26. 01. 1999, Rešitve

1.

Zaradi simetrije je pretok dvakrat večji, kot je pretok, ki ga povzroči le tok enega vodnika.

$$a = 1 \text{ cm} , \quad \phi = 2 \int_0^{3a} B(\rho) l d\rho = 2l \left(\int_0^a \frac{\mu_0 I}{2\pi a^2} \rho d\rho + \int_a^{3a} \frac{\mu_0 I}{2\pi \rho} d\rho \right) = \frac{\mu_0 I l}{\pi} \left(\frac{1}{2} + \ln 3 \right) \cong 64 \cdot 10^{-6} \text{ Vs}$$

2.

$$B_{\text{v levem stebru}} = B_1 , \quad B_{\text{v srednjem stebru}} = B_2 , \quad B_{\text{v desnem stebru}} = B_3 , \quad B_{\text{v zracni rezi}} = B_0$$

$$B_0 = B_3 = \frac{\phi_0}{S} = 0.2 \text{ T} , \quad H_0 = \frac{B_0}{\mu_0} \cong 159 \frac{\text{kA}}{\text{m}} , \quad H_3 \cong 600 \frac{\text{A}}{\text{m}} \text{ (iz magnetilne krivulje)}$$

$$H_1 3a = H_3 (3a - \Delta) + H_0 \Delta \Rightarrow H_1 \cong 3240 \frac{\text{A}}{\text{m}} \Rightarrow B_1 \cong 0.65 \text{ T}$$

$$B_2 = B_1 + B_3 \cong 0.85 \text{ T} \Rightarrow H_2 \cong 7250 \frac{\text{A}}{\text{m}} , \quad \theta = H_2 a + H_1 3a \cong 1700 \text{ A}$$

3.

$$u_{\text{ind.}}(t) = -\frac{d\phi}{dt} , \quad \phi(t) = BA_{\text{trikot}} \cos(\omega t + \varphi_0) , \quad u_{\text{ind.}}(t) = \omega BA_{\text{trikot}} \sin(\omega t + \varphi_0)$$

$$\underline{S} = \frac{1}{2} \underline{U}_{\text{ind.}} \underline{I}^* , \quad \underline{I} = \frac{\underline{U}_{\text{ind.}}}{\underline{Z}} , \quad \underline{S} = \frac{\underline{U}_{\text{ind.}}^2}{2\underline{Z}^*} = \frac{(\omega BA_{\text{trikot}})^2}{2 \left(R - \frac{1}{j\omega C} \right)} = (200 - j100) \mu\text{VA} \Rightarrow P = 200 \mu\text{W}$$

4.

$$U_g = 10 \text{ V} , \quad R_1 = 20 \Omega , \quad C = 50 \mu\text{F} , \quad u_C(0) = 0$$

$$U_g = Ri + \frac{1}{C} \int_0^t i dt \Rightarrow R \frac{di}{dt} + \frac{i}{C} = 0 \Rightarrow i(t) = Ae^{\lambda t} \Rightarrow R\lambda Ae^{\lambda t} + \frac{1}{C} Ae^{\lambda t} = 0$$

$$\lambda = -\frac{1}{CR} = -\frac{1}{\tau} , \quad \tau = CR = 1 \text{ ms} , \quad Ri(0) = U_g \Rightarrow i(0) = \frac{U_g}{R} = A = 0.5 \text{ A}$$

$$i(t) = 0.5 e^{-t/1\text{ms}} \text{ A}$$

5.

$$\underline{I}_2 = -(\underline{I}_1 + \underline{I}_3) = -\left(\frac{\underline{U}_{12}}{jX_L} + \frac{\underline{U}_{32}}{jX_L} \right) = -\frac{1}{jX_L} (\underline{U}_{12} + \underline{U}_{12} e^{j60^\circ}) = -\frac{\underline{U}_{12}}{jX_L} \sqrt{3} e^{j30^\circ}$$

$$I_A = I_{2,\text{ef}} = \frac{U_{m,\text{ef}}}{X_L} \sqrt{3} = \sqrt{3} \text{ A} \cong 1.73 \text{ A}$$