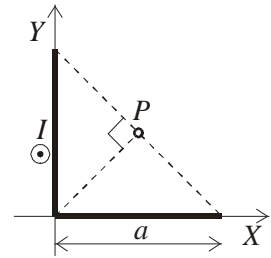
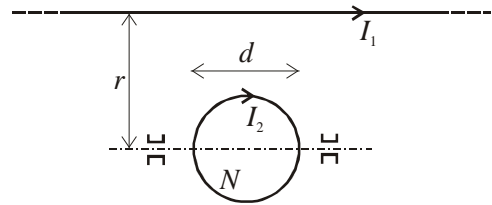


**OSNOVE ELEKTROTEHNIKE II (UNI)**  
**izpit, 22. junij 2009**

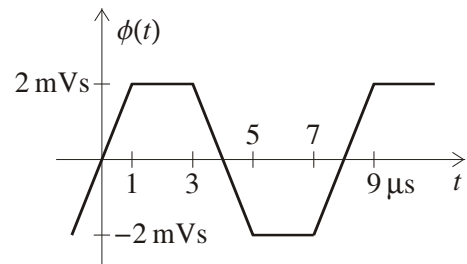
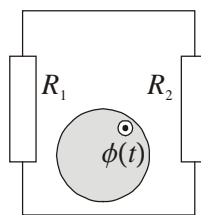
1. Vodnik kotnega profila, ki vodi tok  $I = 200$  A, oblikujeta dva trakova širine  $a = 4$  cm. Izračunajte absolutno vrednost vektorja gostote magnetnega pretoka v točki  $P$ ,  $|\mathbf{B}(P)| = ?$



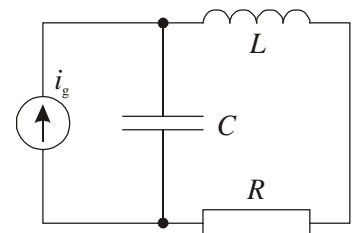
2. Raven vodnik s tokom  $I_1 = 30$  A in tuljavica z  $N = 50$  ovoji na obroču premera  $d = 10$  cm ter tokom  $I_2 = 100$  mA ležita na isti ravnini. Obroč je vrtljiv okrog vodoravne osi, ki je od vodnika oddaljena za  $r = 13$  cm. Izračunajte delo, potrebno za zasuk tuljavice za  $180^\circ$ .



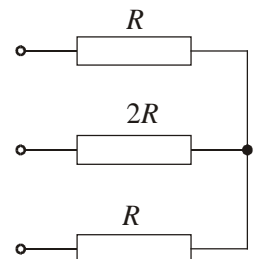
3. Magnetni steber s periodičnim fluksom  $\phi(t)$  objema zanka uporov z upornostma  $R_1 = 0,5$  k $\Omega$  in  $R_2 = 1,5$  k $\Omega$ . Koliko toplote se sprosti v levem uporu v eni minuti, če je pojav samoindukcije zanemarljiv?



4. Generator vzbuja sestavljeno breme z  $i_g = 1,3 \cos(10^6 t / s)$  mA;  $R = 30 \Omega$ ,  $L = 40 \mu\text{H}$  in  $C = 11$  nF. Izračunajte jalovo moč tuljave.



5. Tri grela z upornostmi  $R = 100 \Omega$ ,  $2R$  in  $R$  priključimo na simetrično trifazno omrežje z efektivno vrednostjo medfazne napetosti 400 V. Izračunajte delovno moč tega nesimetričnega trifaznega bremena.



**OSNOVE ELEKTROTEHNIKE II (UNI)**  
**izpit, 22. junij 2009, rešitve**

1. Prispevka spodnjega in levega dela traku k gostoti  $\mathbf{B}$  v točki  $P$  sta po absolutni vrednosti enaka,  $\frac{\mu_0(I/2)}{2\pi a}(\pi/2)$ , po smeri pa med seboj pravokotna, zato je

$$|\mathbf{B}(P)| = \sqrt{2} \frac{\mu_0 I}{8a} \cong \underline{\underline{1,11 \text{ mT}}}.$$

2. V narisani legi je tuljavica v stabilni legi; njen lasten pretok se v tuljavici podpira s pretokom polja tokovodnika. Delo zunanje sile za premik (ali zasuk) je enako  $A_z = -A_m = NI_2(\phi_{\text{zac.}}^{(1)} - \phi_{\text{kon.}}^{(1)})$ . V oklepaju sta fluksa tokovodnika skozi tuljavico v začetni (narisani) in končni legi (po zasuku za  $180^\circ$ ). Ker pa je slednji do predznaka enak prvemu, je  $A_z = 2NI_2\phi_{\text{zac.}}^{(1)} = 2\mu_0 NI_1 I_2 \left( r - \sqrt{r^2 - (d/2)^2} \right) \cong \underline{\underline{3,77 \mu\text{J}}}$ .

3. V zanki se pojavi od nič različna vrednost inducirane napetosti v intervalih naraščanja ali padanja fluksa, periodično. Absolutna vrednost inducirane napetosti v teh intervalih je  $4 \text{ mV} \cdot \text{s} / 2 \mu\text{s} = 2 \text{ kV}$ , absolutna vrednost induciranega toka  $2 \text{ kV} / (2 \text{ k}\Omega) = 1 \text{ A}$  in moč na levem uporu  $500 \Omega \cdot (1 \text{ A})^2 = 500 \text{ W}$ . Ker je trajanje impulzov v periodi enako polovici periode, je poprečna moč  $250 \text{ W}$ , sproščena toplota v eni minuti pa  $\underline{\underline{15 \text{ kJ}}}$ .

4. Iz podatkov sledi:  $I_g = 1,3 \text{ mA}$ ,  $\omega = 1 \text{ MHz}$ ,  $\omega L = 40 \Omega$ ,  $\omega C = 11 \text{ mS}$ . Kazalec toka skozi tuljavo oziroma njegovo amplitudo določa razmerje admitanc desne veje in celotnega bremena:

$$|I_L| = \left| \frac{\frac{1}{R + j\omega L}}{j\omega C + \frac{1}{R + j\omega L}} I_g \right| = \left| \frac{I_g}{1 - \omega^2 LC + j\omega CR} \right| = \frac{1,3 \text{ mA}}{|1 - 0,44 + j0,33|} = 2 \text{ mA}.$$

Jalova ali reaktivna moč tuljave je  $\omega L |I_L|^2 / 2$  kar zneso  $\underline{\underline{80 \mu\text{var}}}$ .

5. Zapišimo zankni enačbi in izrazimo kazalce tokov skozi bremena:

$$\begin{bmatrix} 3R & -2R \\ -2R & 3R \end{bmatrix} \begin{bmatrix} J_1 \\ J_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} U_{12} \\ U_{23} \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} J_1 \\ J_2 \end{bmatrix} = \frac{1}{5R} \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} U_{12} \\ U_{23} \end{bmatrix},$$

pri  $U_{12} = 400 \cdot e^{j120^\circ} \text{ V}$  in  $U_{23} = 400 \text{ V}$  so

$$J_1 = 3U_{12} / 5R + 2U_{23} / 5R \Rightarrow |I_1|^2 = |J_1|^2 = 4,48 \text{ A}^2$$

$$J_2 = 2U_{12} / 5R + 3U_{23} / 5R \Rightarrow |I_3|^2 = |J_2|^2 = 4,48 \text{ A}^2$$

$$J_1 - J_2 = (U_{12} - U_{23}) / 5R \Rightarrow |I_2|^2 = |J_2 - J_1|^2 = 1,92 \text{ A}^2$$

Delovne moči bremen (od vrha navzdol) so  $448 \text{ W}$ ,  $384 \text{ W}$  in  $448 \text{ W}$ , celotna pa je  $\underline{\underline{1280 \text{ W}}}$ .

