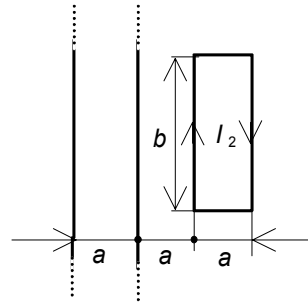


## OSNOVE ELEKTROTEHNIKE II

Izpit 28. 01. 2005

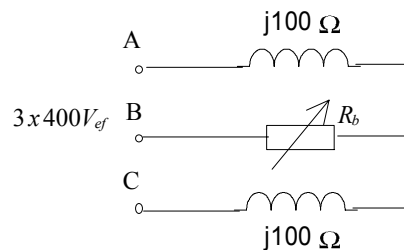
1. Ravnina  $z = 0$  je meja med magnetnima snovema. V prostoru  $z < 0$  je gostota magnetnega pretoka  $\vec{B} = \vec{e}_x 200\mu_0 + \vec{e}_y 500\mu_0$  T in  $\mu = 2\mu_0$ . V prostoru  $z > 0$  je  $\mu = 10\mu_0$  in  $\vec{B} = ?$ . Na meji ni tokovne obloge. Kolikšna je gostota magnetnega pretoka  $\vec{B}$  v prostor  $z > 0$ ?

2. V ravnini dvovoda je tokovna zanka širine  $a = 40$  cm in dolžine  $b = 2$  m s tokom  $I_2 = 20$  A. Kolikšen je magnetni pretok toka tokovne zanke skozi površino dvovoda?



3. Pri napetosti  $u = 100 \cos(\omega t + \pi/6)$  V je tok v vezju  $i = 5 \cos(\omega t)$  A. Izračunajte elemente najpreprostejše zaporedne vezja!  $\omega = 10^3$  s<sup>-1</sup>.

4. Imamo simetrični trifazni system. Pri kateri upornosti  $R_b$  bo delovna moč na bremenu ( $R_b$ ) največja in kolikšna je ta moč? (Napotek: med priključnima sponkama upora, ki predstavlja breme, uporabite Théveninov teorem)



5. Enožilni kabel dolžine 2 km ima kapacitivnost  $C = 1500$  pF in izgubno upornost izolacije  $10^9$  Ohms. Ob odklopu je bila na kablju (med žilo in plaščem) napetost 60 kV. V kolikem času se bo ta napetost zmanjšala na nenevarnih 50 V?

-----  
 $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$  Vs/Am

Rešitve izpita so objavljene na naslovu: <http://torina.fe.uni-lj.si/oe>

## OSNOVE ELEKTROTEHNIKE II

Izpit 28. 01. 2005 - REŠITVE

1.  $B_n = B_z$  Normalna komponenta je 0.

$$\vec{G} = 0, \quad H_{t_1} = H_{t_2}$$

$$\text{Komponenta } \vec{e}_x : \frac{200 \mu_0}{2 \mu_0} = \frac{B_{2x}}{10 \mu_0}$$

$$B_{2x} = 1000 \mu_0 \text{ T}$$

$$\text{Komponenta } \vec{e}_y : \frac{500 \mu_0}{2 \mu_0} = \frac{B_{2y}}{10 \mu_0}$$

$$B_{2y} = 2500 \mu_0 \text{ T}$$

$$\vec{B}_{(z>0)} = \vec{e}_x 1000 \mu_0 + \vec{e}_y 2500 \mu_0 \text{ T}$$

2.  $I_1$  je tok dvovoda.

$\Phi_{12}$  je magnetni pretok toka dvovoda skozi zanko.

$\Phi_{21}$  je magnetni pretok zanke skozi površino dvovoda.

$$L_{12} = \frac{\Phi_{12}}{I_1} = \frac{\Phi_{21}}{I_2} = L_{21}$$

$$\Phi_{21} = L_{12} \cdot I_2 = \mu_0 \frac{I_2 l}{2\pi} \ln\left(\frac{2a}{a} \cdot \frac{2a}{3a}\right) = \mu_0 \frac{I_2 l}{2\pi} \ln \frac{4}{3}$$

$$\Phi_{21} = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{20 \cdot 2}{2\pi} \ln \frac{4}{3} = 2.3 \cdot 10^{-6} \text{ Vs} = 2.3 \mu \text{ Vs}$$

3.  $\underline{Z} = Z \cdot e^{j\varphi} = R + jX$

$$Z = \frac{U}{I} = \frac{100/\sqrt{2}}{5/\sqrt{2}} = 20 \Omega$$

$\varphi = \frac{\pi}{6}$ ; napetost prehiteva tok, impedanca je ohmsko induktivne narave, elementa

zaporedne vezave sta ohmska upornost in induktivnost.

$$R = Z \cdot \cos \varphi = 20 \cdot \cos \pi/6 = 17.3 \Omega$$

$$X = \omega L = Z \sin \varphi = 20 \cdot \sin \pi/6 = 10 \Omega$$

$$L = \frac{10}{10^3} = 10 \text{ mH}$$

4. Theveninov teorem

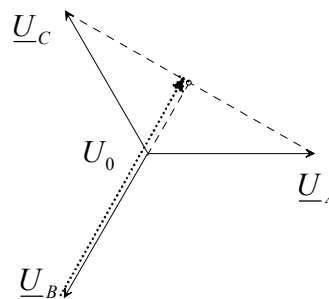
$$U_0 = \frac{400}{\sqrt{3}} (1 + 0.5) = 346.4 \text{ V}$$

$$\underline{Z}_0 = j100/2 = j50 \Omega$$

$$R_b = Z_0 = 50 \Omega$$

$$P = R_b \cdot I^2 = R_b \cdot I \cdot I^*$$

$$\underline{I} = \frac{346.4}{50(1+j)} = 3.46 - j3.46 \text{ A}, \quad P = 1200 \text{ W}$$



5.  $U(t) = U_0 \cdot e^{-t/\tau}$   
 $U_0 = 60 \text{ kV}$   
 $\tau = R C = 0.10^9 \cdot 1500 \cdot 10^{-12} = 1.5 \text{ s}$   
 $t = \tau \ln \frac{U_0}{U(t)} = 1.5 \ln \frac{60000}{50} = 10.6 \text{ s}$