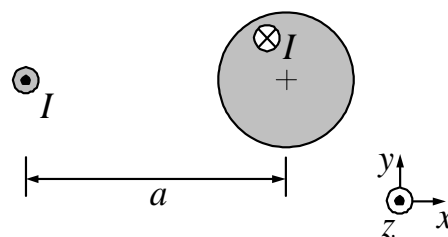


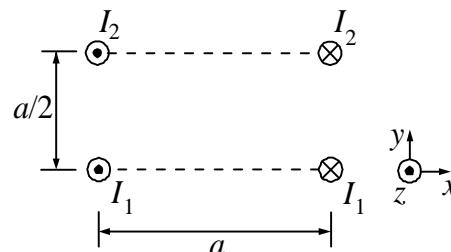
# OSNOVE ELEKTROTEHNIKE II (VSŠ)

Izpit, 19. 6. 2008

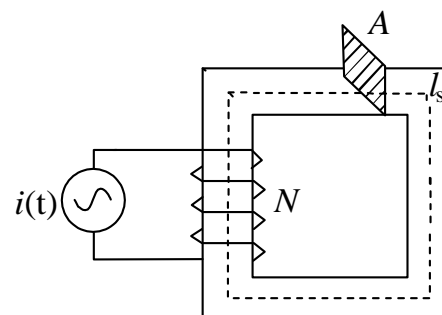
1. Določite vektor sile na enoto dolžine na levi vodnik.  $I = 10$  A,  $a = 10$  cm.



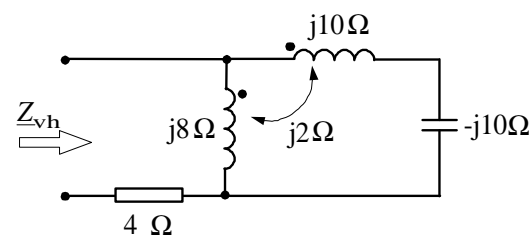
2. Določite medsebojno induktivnost 10 km dolgih dvovodov po sliki.  $I_1 = 10$  A,  $I_2 = 5$  A in  $a = 10$  cm.



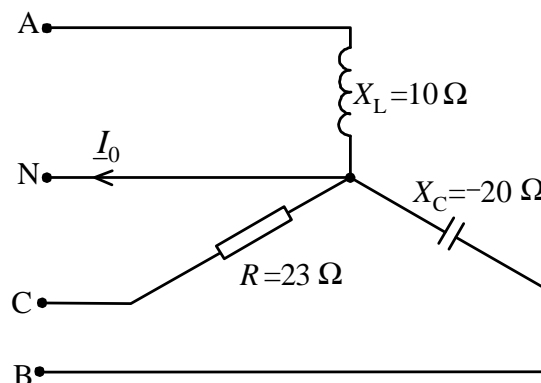
3. Jedro iz transformatorske pločevine ima presek  $4 \text{ cm}^2$  in srednjo dolžino gostotnice  $20$  cm. Navitje s  $500$  ovoji napajamo s harmoničnim tokovnim virom  $i(t) = I_M \sin(\omega t)$ ,  $I_M = 3$  A in  $\omega = 314 \text{ s}^{-1}$ . Določite največjo doseženo gostoto magnetnega pretoka v jedru.  
Opomba: Histerezno zanko transformatorske pločevine zanemarimo.



4. Določite vhodno impedanco  $Z_{vh}$  danega vezja.



5. Na pozitivni simetričen trifazni sistem napetosti  $3 \times 400/230$  V in frekvence  $50$  Hz je priključeno nesimetrično trifazno breme. Določite tok  $I_0$  v povratnem vodniku.



OSNOVE ELEKTROTEHNIKE II (VSSŠ)  
Izpit, 19. 6. 2008, REŠITVE

1.  $d\vec{F} = I d\vec{l} \times \vec{B}$

$$\frac{d\vec{F}}{dl} = I(\vec{e}_z) \times (\vec{e}_y) \frac{\mu_0 I}{2\pi a} = -\vec{e}_x \frac{\mu_0 I^2}{2\pi a} = -\vec{e}_x \frac{4\pi 10^{-7} \frac{Vs}{Am} \cdot 10^2 A^2}{2\pi 0,1m} = \underline{\underline{-\vec{e}_x 2 \cdot 10^{-4} \text{ N/m}}}$$

2. Medsebojna induktivnost  $L_{21}$  dvovodov je podana z razmerjem  $L_{21} = \frac{\Phi_{21}}{I_1}$ .  $\Phi_{21}$  predstavlja

magnetni pretok prvega (spodnjega) dvovoda skozi drugi (zgornji) dvovod. Ta pretok je sestavljen iz prispevkov levega in desnega toka. Prispevka imata enaki vrednosti:

$$\Phi_{21} = \Phi_{2,levi} + \Phi_{2,desni} = 2\Phi_2$$

$$\Phi_2 = \int_A \vec{B} \cdot d\vec{A} = \int_{\frac{a}{2}}^{\sqrt{a^2 + \left(\frac{a}{2}\right)^2}} \frac{\mu_0 I}{2\pi r} l dr = \frac{\mu_0 I l}{2\pi} \ln \frac{\sqrt{a^2 + \left(\frac{a}{2}\right)^2}}{\frac{a}{2}}$$

$$L_{12} = \frac{\mu_0 l}{\pi} \ln \sqrt{5} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \frac{Vs}{Am} 10^4 m}{\pi} \ln \sqrt{5} \cong \underline{\underline{3,22 \text{ mH}}}$$

3. Največjo gostoto magnetnega pretoka v jedru dosežemo pri amplitudni vrednosti toka  $I_M$ . Na podlagi Amperovega zakona zapišemo:  $I_M N = H_M l_s$  in določimo

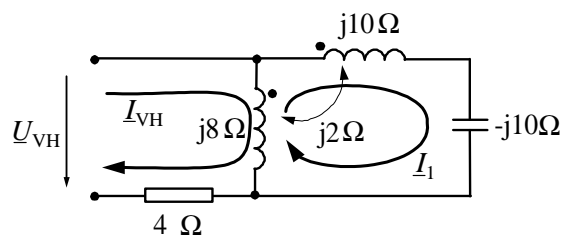
$$H_M = \frac{I_M N}{l_s} = \frac{3A \cdot 500}{0,2m} = 7500 \text{ A/m}, \text{ nato iz magnetilnice odčitamo } B_M \cong \underline{\underline{1,66 \text{ T}}}$$

4. Vhodno impedanco  $Z_{VH}$  določa razmerje  $\frac{U_{VH}}{I_{VH}}$ . Zapišemo znančni enačbi:

$$U_{VH} = I_{VH}(4\Omega + j8\Omega) - I_1 j8\Omega + I_1 j2\Omega$$

$$0 = I_1(j8\Omega + j10\Omega - j10\Omega) - I_1 2j2\Omega - I_{VH} j8\Omega + I_{VH} j2\Omega$$

Po ureditvi dobimo  $Z_{VH} = \underline{\underline{(4 - j) \Omega}}$ .



5. Zapišemo kompleksorje napetosti  $\underline{U}_A = U$ ,  $\underline{U}_B = Ue^{-j120^\circ}$  in  $\underline{U}_C = Ue^{-j240^\circ}$  ter impedance faz

$$\underline{Z}_A = jX_L = j10 \Omega, \underline{Z}_B = jX_C = -j20 \Omega \text{ in } \underline{Z}_C = R = 23 \Omega. \text{ Fazni toki so: } \underline{I}_A = \frac{\underline{U}_A}{\underline{Z}_A}, \underline{I}_B = \frac{\underline{U}_B}{\underline{Z}_B} \text{ in}$$

$$\underline{I}_C = \frac{\underline{U}_C}{\underline{Z}_C}. \text{ Iskani tok povratnega vodnika je } \underline{I}_0 = \underline{I}_A + \underline{I}_B + \underline{I}_C \cong \underline{\underline{(4,96 - j20,09) A}}.$$