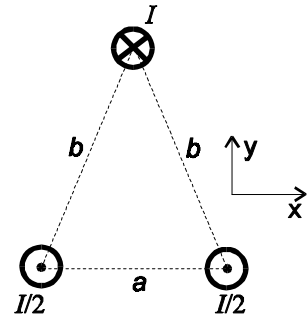


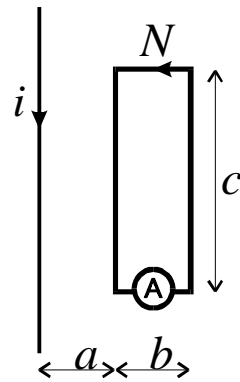
OSNOVE ELEKTROTEHNIKE II (UNI)

Izpit 27.6.2000

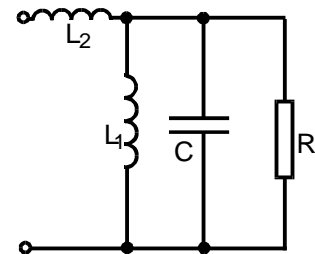
1. Trije vodniki so razmeščeni v oglišča trikotnika na sliki. Določite magnetno silo na zgornji vodnik na dolžini vodnika $l=1\text{km}$! ($a=1\text{cm}$, $b=2\text{cm}$, $I=1\text{A}$)



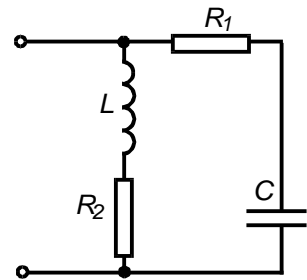
2. Kolikšen tok meri amperemeter, ki je priključen znotraj zanke s 100 ovoji upornosti $0,05 \Omega/\text{ovoj}$, če ob njej leži tokovodnik s tokom $i(t)/\text{A}=10 \cdot \cos(200\text{s}^{-1} \cdot t)$! ($a=b=1\text{cm}$, $c=3\text{cm}$)



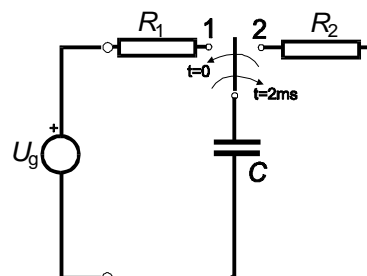
3. Skicirajte tirnico impedance vezja na sliki, če se kapacitivnost kondenzatorja C spreminja v mejah od 0 do $100 \mu\text{F}$! ($L_1=5\text{mH}$, $L_2=10\text{mH}$, $R=10\Omega$, $\omega=10^3 \text{s}^{-1}$)



4. Določite trikotnik moči dvopolnega pasivnega vezja na sliki, če je moč na uporu R_2 enaka 8W ! ($X_L = 1\Omega$, $X_C = 3\Omega$, $R_1 = 1\Omega$, $R_2 = 2\Omega$)



5. Kondenzator začnemo polniti pri času $t=0\text{s}$ in ga polnimo 2ms . Takoj zatem preklopimo v položaj 2. V kolikem času po preklopu v položaj 2 napetost na kondenzatorju pade na 10% napetosti generatorja? ($R_1=1\text{k}\Omega$, $R_2=5\text{k}\Omega$, $C=1\mu\text{F}$)



OSNOVE ELEKTROTEHNIKE II (UNI)

Izpit 27.6.2000, Rešitve

1. Potrebno je upoštevati dvakratno projekcijo vektorja sile enega od spodnjih vodnikov na y os:

$$\bar{F} = 2 \frac{\mu_0 I \cdot I \cdot I / 2}{2\pi b} \cos(\alpha) \cdot \bar{1}_y \quad \text{kjer je } \cos(\alpha) = \frac{\sqrt{b^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2}}{b}$$

$$\bar{F} = 2 \frac{\mu_0 I \cdot I \cdot I / 2}{2\pi b} \cdot \frac{\sqrt{b^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2}}{b} \bar{1}_y \cong 9,68 \cdot \bar{1}_y \text{ mN}$$

2. Izračunamo fluks, ki ga tokovodnik povzroča v zanki in z odvajanjem določimo inducirano napetost, ki postane gonilna napetost skozi ovoje. Ampermeter meri efektivno vrednost toka:

$$u_i = -N \frac{d\Phi}{dt} = -N \frac{d}{dt} \int B \cdot dA$$

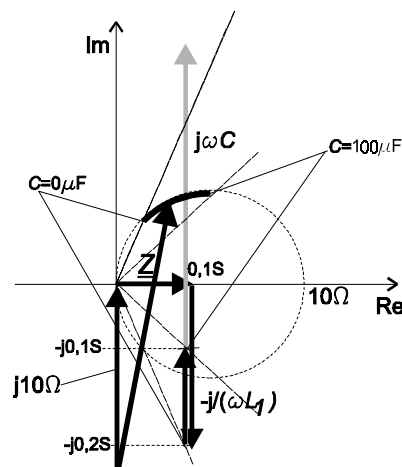
$$u_i(t) = -N \frac{d}{dt} \int_a^{a+b} \frac{\mu_0 \cdot i}{2\pi r} c \cdot dr = -N \frac{\mu_0 \cdot I_m}{2\pi} c \cdot \ln\left(\frac{a+b}{a}\right) \cdot \frac{d}{dt} \cos(\omega t)$$

$$u_i(t) = N \frac{\mu_0 \cdot I_m}{2\pi} c \cdot \ln\left(\frac{a+b}{a}\right) \cdot \omega \cdot \sin(\omega t) = U_{im} \cdot \sin(\omega t) \cong 8,32 \cdot 10^{-4} \cdot \sin(\omega t) \text{ V}$$

$$i_{zanke}(t) = \frac{u_i(t)}{R}, \quad R = 0,05 \cdot 100 \Omega = 5 \Omega$$

$$i_A = (i_{zanke}(t))_{\text{eff}} = \frac{U_{im}}{\sqrt{2} \cdot R} \cong 117,6 \mu\text{A}$$

3. Narišemo $\underline{Y} = G - j/\omega L_1$ ter prištejemo tirnico susceptance kondenzatorja $j\omega C$. Invertiramo tirnico in določimo meje na tirnici, v katerih se spreminja C ter prištejemo reaktanco $j\omega L_2$:



$$G = 0,1\text{S} ; \quad -jB_{L_1} = -j \frac{1}{\omega L_1} = -j0,2\text{S}$$

$$jB_C = j\omega C = 0,1\text{S} ; \quad jX_{L_2} = j\omega L_2 = 10\Omega$$

4. Iz moči na upor R2 izračunamo tok in nato napetost na sponkah ter določimo admitanco vezja in kompleksor moči:

$$\underline{S} = \underline{U} \underline{I}^* = U^2 \underline{Y}^*$$

$$\underline{Y} = \frac{1}{R_1 - jX_C} + \frac{1}{R_2 + jX_{L_1}} = \frac{1}{1 - j3} + \frac{1}{2 + j} = 0,1(5 + j)\text{S}$$

$$P_{R_2} = I_{R_2}^2 \cdot R_2 \Rightarrow I_{R_2} = \sqrt{8/2} = 2\text{A}$$

$$U = I_{R_2} \cdot |\underline{Z}_{R_2 L}| = 2\sqrt{2^2 + 1^2} = 2\sqrt{5}\text{V}$$

$$\underline{S} = (10 - 2j)\text{VA}$$

5. Upoštevamo dva prehodna pojava (polnjenje in praznjenje kondenzatorja):

$$u_c(t < 2\text{ms}) = U_g (1 - e^{-t/R_1 C})$$

$$u_c(t = 2\text{ms}) = U_{c0} = 0,86 U_g$$

$$u_c(t > 2\text{ms}) = U_{c0} e^{-t/R_2 C}$$

$$0,1 U_g = U_{c0} e^{-T/R_2 C} \Rightarrow T = R_2 C \cdot \ln\left(\frac{U_{c0}}{0,1 U_g}\right) = 10,76\text{ms}$$