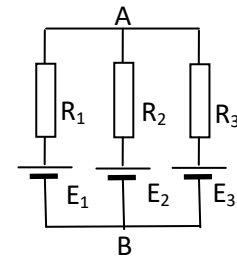


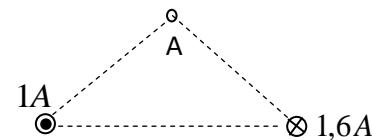
1. Za električno kolo jednosmerne struje na slici date su sledeće vrednosti elemenata:

$$E_1=1,5V, E_2=3V, E_3=9V, R_1=2R_2=3R_3=1200\Omega. \text{ Odrediti napon } U_{AB}.$$



2. Kolika količina elektriciteta protekne kroz konturu električne otpornosti $3,14\Omega$, prečnika 1mm kada se okrene iz položaja maksimalnog u položaj nultog magnetnog fluksa u homogenom magnetnom polju indukcije $30\mu T$?

3. Kroz dva beskonačna prava i paralelna provodnika protiču jednosmerne struje suprotnih smerova intenziteta 1A i 1,6A, kao na slici. Odrediti intenzitet magnetne indukcije u tački A ako je ugao u jednakokrakom trouglu kod temena A 90° a rastojanje provodnika 2m.



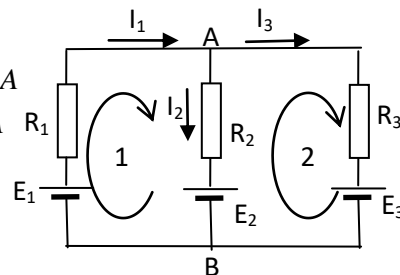
4. Kalem induktivnosti 50mH, kondenzator kapacitivnosti $100\mu F$ i otpornik otpornosti 800Ω vezani su redno i priključeni na izvor naizmeničnog napona frekvencije 50Hz. Odrediti frekvenciju napona pri kojoj je električna snaga otpornika manja za 36%?

Rešenja

1. Primenom Kirhofovih zakona imamo:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Cvor A: } I_1 - I_2 - I_3 = 0 \\ \text{Kontura 1: } 1200I_1 + 600I_2 = (1,5 - 3)V \\ \text{Kontura 2: } -600I_2 + 400I_3 = (3 - 9)V \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} I_1 - I_2 - I_3 = 0 \\ 800I_1 + 400I_2 = -1V \\ -600I_2 + 400I_3 = -6V \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{array}{l} I_1 = -0,0035417A \\ I_2 = 0,004583A \\ I_3 = -0,008125A \end{array}$$

$$U_{AB} = E_2 + R_2 I_2 = 3V + 600 \cdot (0,004583)V = 5,75V$$

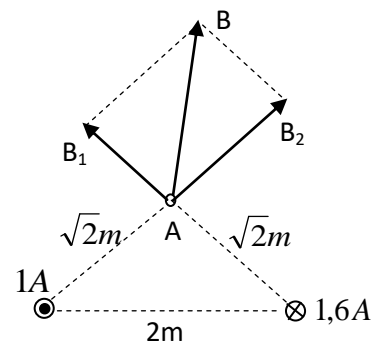


$$2. e = -\frac{d\Phi}{dt} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -\frac{\Phi_2 - \Phi_1}{\Delta t} = \frac{\Phi_1 - \Phi_2}{\Delta t} \quad e = i \cdot R = \frac{\Delta q}{\Delta t} R = \frac{\Phi_1 - \Phi_2}{\Delta t} \Rightarrow \Delta q = \frac{\Phi_1 - \Phi_2}{R}, \Phi_2 = 0$$

$$\Delta q = \frac{\Phi_1}{R} = \frac{BS}{R} = \frac{30 \cdot 10^{-6} \pi \cdot (0,5 \cdot 10^{-3})^2}{3,14} = 7,5 \cdot 10^{-12} C$$

$$3. B = \sqrt{B_1^2 + B_2^2} = \frac{\mu_0}{2\pi} \sqrt{\frac{I_1^2}{2} + \frac{I_2^2}{2}} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7}}{2\sqrt{2}\pi} \sqrt{1^2 + 1,6^2} T = 2,67 \cdot 10^{-7} T$$

$$\angle(B_1, B_2) = 90^\circ$$



$$4. P_1 = RI_1^2, P_2 = RI_2^2 = 0,64P_1 = 0,64RI_1^2 \Rightarrow I_2 = 0,8I_1, I_2 = \frac{U}{\sqrt{R^2 + X_2^2}} = 0,8 \frac{U}{\sqrt{R^2 + X_1^2}} \Rightarrow R^2 + X_2^2 = 0,64(R^2 + X_1^2)$$

$$0,36R^2 + X_2^2 = 0,64X_1^2 \Rightarrow X_2 = \sqrt{\frac{0,36R^2 + (L\omega_1 - 1/C\omega_1)^2}{0,64}} = \frac{\sqrt{0,36 \cdot 800^2 + (50 \cdot 10^{-3} \cdot 100\pi - 1/10^{-4} \cdot 100\pi)^2}}{0,8} = 600,338\Omega$$

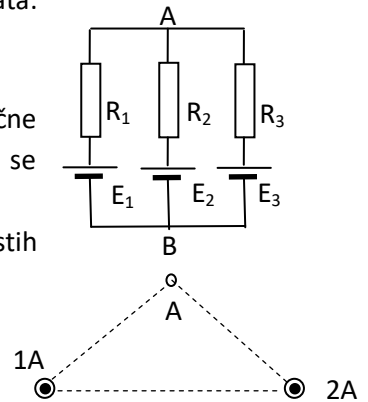
$$X_2 = L\omega_2 - 1/C\omega_2 \Rightarrow 50 \cdot 10^{-3} \omega_2 - \frac{1}{10^{-4} \omega_2} = 600,338, \omega_2 = 12023,4 \text{ rad/s} \Rightarrow f_2 = 1913,58 \text{ Hz}$$

1. Za električno kolo jednosmerne struje na slici date su sledeće vrednosti elemenata:

$$E_1=3V, E_2=6V, E_3=9V, R_1=2R_2=3R_3=1200\Omega. \text{ Odrediti napon } U_{AB}.$$

2. Kolika je magnetna indukcija homogenog magnetnog polja ako kroz konturu električne otpornosti $6,28\Omega$, poluprečnika $0,2\text{mm}$ protekne količina elektriciteta $6,4\text{nC}$ kada se okrene iz položaja maksimalnog u položaj nultof fluksa?

3. Kroz dva beskonačna prava i paralelna provodnika protiču jednosmerne struje istih smerova intenziteta 1A i 2A , kao na slici. Odrediti intenzitet magnetne indukcije u tački A ako je ugao u jednakokrakom trouglu kod temena A 90° a rastojanje provodnika 1m .



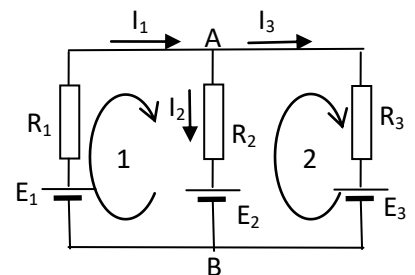
4. Odrediti rezonantnu frekvenciju kola naizmenične struje koje se sastoji od redne RLC veze elemenata čije su vrednosti elemenata: $R=10\text{k}\Omega, L=50\text{mH}, C=400\mu\text{F}$. Kolika struja teče kroz kolo na rezonantnoj frekvenciji i koliki su naponi na kalemu i kondenzatoru u tom slučaju? Kolo je priključeno na izvor napona 220V .

Rešenja

1. Primenom Kirhofovih zakona imamo:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Cvor A: } I_1 - I_2 - I_3 = 0 \\ \text{Kontura 1: } 1200I_1 + 600I_2 = (3 - 6)V \\ \text{Kontura 2: } -600I_2 + 400I_3 = (6 - 9)V \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} I_1 - I_2 - I_3 = 0 \\ 400I_1 + 200I_2 = -1V \\ -600I_2 + 400I_3 = -3V \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{array}{l} I_1 = -0,0033\text{A} \\ I_2 = 0,00167\text{A} \\ I_3 = -0,005\text{A} \end{array}$$

$$U_{AB} = E_2 + R_2 I_2 = 6V + 600 \cdot (0,00167)V = 7V$$



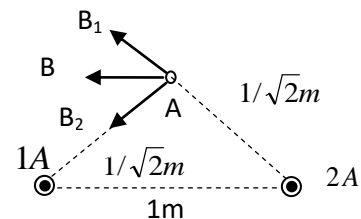
$$2. e = -\frac{d\Phi}{dt} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -\frac{\Phi_2 - \Phi_1}{\Delta t} = \frac{\Phi_1 - \Phi_2}{\Delta t} \quad e = i \cdot R = \frac{\Delta q}{\Delta t} R = \frac{\Phi_1 - \Phi_2}{\Delta t} R \Rightarrow \Delta q = \frac{\Phi_1 - \Phi_2}{R}, \Phi_2 = 0$$

$$\Delta q = \frac{\Phi_1}{R} = \frac{B \cdot S}{R} \Rightarrow B = \frac{R \Delta q}{S} = \frac{6,28 \cdot 6,4 \cdot 10^{-9}}{\pi \cdot (2 \cdot 10^{-4})^2} = 0,3198\text{T}$$

$$3. B = \sqrt{B_1^2 + B_2^2} = \frac{\mu_0}{2\pi} \sqrt{\frac{I_1^2}{1/2} + \frac{I_2^2}{1/2}} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \sqrt{2}}{2\pi} \sqrt{I_1^2 + I_2^2}$$

$$B = 2\sqrt{2} \cdot 10^{-7} \sqrt{1^2 + 2^2} \text{T} = 2\sqrt{10} \cdot 10^{-7} \text{T} = 6,3245 \cdot 10^{-7} \text{T}$$

$$\angle(B_1, B_2) = 90^\circ$$



$$4. f_{rez} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{50 \cdot 10^{-3} \cdot 400 \cdot 10^{-6}}} \text{Hz} = 35,588\text{Hz} \quad I = \frac{U}{R} = \frac{220}{10000} \text{A} = 0,022\text{A} = 22\text{mA}$$

$$U_L = I \cdot L\omega_{rez} = I \frac{L}{\sqrt{LC}} = I \sqrt{\frac{L}{C}} = 0,022 \cdot \sqrt{\frac{50 \cdot 10^{-3}}{400 \cdot 10^{-6}}} = 0,245967\text{V}$$

$$U_C = I \frac{1}{C\omega_{rez}} = I \frac{\sqrt{LC}}{C} = I \sqrt{\frac{L}{C}} = U_L = 0,245967\text{V}$$