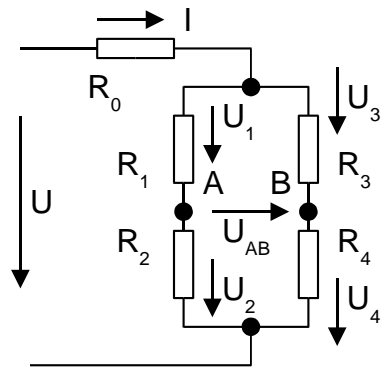


-- F --

1.)



$R_0 = 4 \Omega$; $R_1 = 10 \Omega$; $R_2 = 20 \Omega$; $R_3 = 30 \Omega$; $R_4 = 40 \Omega$;

a.) Meghatározandók az áramok; $U = 3 \text{ V}$

$I = \dots\dots\dots \text{A}$; $I_A = \dots\dots\dots \text{A}$; $I_B = \dots\dots\dots \text{A}$;

b.) Kiszámítandók a hídkapcsolás feszültségei

$U_1 = \dots\dots\dots \text{V}$; $U_2 = \dots\dots\dots \text{V}$

$U_3 = \dots\dots\dots \text{V}$; $U_4 = \dots\dots\dots \text{V}$

c.) Mekkora az U_{AB} feszültség? $U_{AB} = \dots\dots\dots \text{V}$

Megoldás:

a.)

$$R_e = R_0 + (R_1 + R_2) \times (R_3 + R_4) = R_0 + \frac{(R_1 + R_2)(R_3 + R_4)}{(R_1 + R_2) + (R_3 + R_4)} = 4 + \frac{(10 + 20)(30 + 40)}{10 + 20 + 30 + 40} = 25 \Omega$$

$$I = \frac{U}{R_e} = \frac{3}{25} = 0.12 \text{ A}$$

$$I_A = \frac{U_1 + U_2}{R_1 + R_2} = \frac{I \cdot (R_1 + R_2) \times (R_3 + R_4)}{R_1 + R_2} = \frac{I \cdot (R_1 + R_2)(R_3 + R_4)}{(R_1 + R_2) + (R_3 + R_4)} = I \cdot \frac{R_3 + R_4}{R_1 + R_2 + R_3 + R_4}$$

$$I_A = I \cdot \frac{R_3 + R_4}{R_1 + R_2 + R_3 + R_4} = 0.12 \cdot \frac{30 + 40}{10 + 20 + 30 + 40} = 0.084 \text{ A}$$

$$I_B = I - I_A = 0.12 - 0.084 = 0.036 \text{ A}$$

b.)

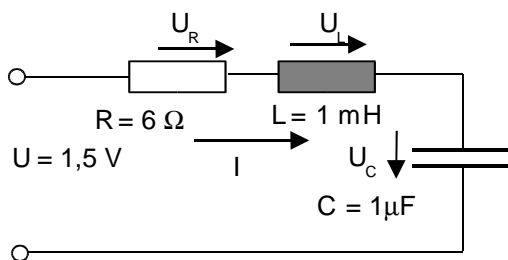
$$U_1 = I_A \cdot R_1 = 0.084 \cdot 10 = 0.84 \text{ V} \quad U_2 = I_A \cdot R_2 = 0.084 \cdot 20 = 1.68 \text{ V}$$

$$U_3 = I_B \cdot R_3 = 0.036 \cdot 30 = 1.08 \text{ V} \quad U_4 = I_B \cdot R_4 = 0.036 \cdot 40 = 1.44 \text{ V}$$

c.)

$$U_{AB} = U_2 - U_4 = 1.68 - 1.44 = 0.24 \text{ V}$$

2.)



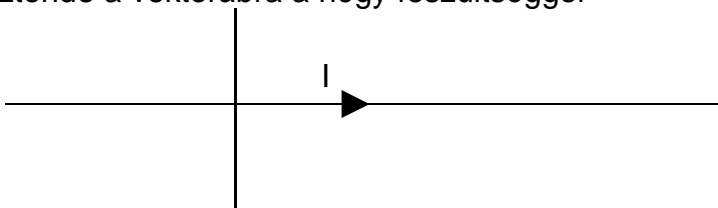
a.) Kiszámítandó a rezonanciafrekvencia és az áram

$$f_R = \dots\dots\dots \text{Hz}; \quad I_R = \dots\dots\dots \text{A}$$

b.) Meghatározzák az egyes áramköri elemek feszültségei (rezonanciánál)

$$U_R = \dots\dots\dots \text{V}; \quad U_C = \dots\dots\dots \text{V}; \quad U_L = \dots\dots\dots \text{V};$$

c.) Megszerkesztendő a vektorábra a négy feszültséggel



Megoldás

a.) Rezonanciafrekvencián:

$$X_C = X_L \Rightarrow \frac{1}{2\pi \cdot f_R C} = 2\pi \cdot f_R L$$

$$f_R = \frac{1}{2\pi \cdot \sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi \cdot \sqrt{10^{-3} \cdot 10^{-6}}} = \frac{1}{2\pi \cdot 31.62 \cdot 10^{-6}} \cong 5033 \text{ Hz}$$

Mivel rezonancián az induktivitás és a kapacitás feszültsége azonos nagyságú egymással ellentétes irányú, a bemenőfeszültség az ellenálláson esik:

$$I_R = \frac{U}{R} = \frac{1.5}{6} = 0.25 \text{ A}$$

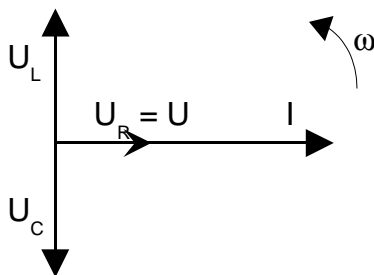
b.) Ugyanezért:

$$U_R = U = 1.5 \text{ V}$$

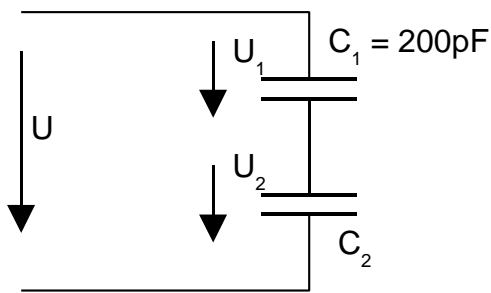
$$U_C = I \cdot X_C = I \cdot \frac{1}{2\pi \cdot f_R C} = I \cdot \frac{1}{2\pi \cdot 5033 \cdot 10^{-6}} = 0.25 \cdot 31.62 = 7.9 \text{ V}$$

$$U_L = I \cdot X_L = I \cdot 2\pi \cdot f_R \cdot L = I \cdot 2\pi \cdot 5033 \cdot 10^{-3} = 0.25 \cdot 31.26 = 7.9 \text{ V}$$

c.)



3.)



a.) A \$C_2\$ kondenzátor dielektrikuma \$\epsilon_R = 10,00\$; a szigetelés vastagsága \$l = 0,4 \text{ mm}\$; a felülete \$A = 8,0 \text{ cm}^2\$. Kiszámítandó a kapacitás \$C_2 = \dots\dots\dots \text{F}\$

b.) Meghatározandók a kondenzátorok feszültségei, ha \$U = 6 \text{ V}\$:

\$U_1 = \dots\dots\dots \text{V}\$; \$U_2 = \dots\dots\dots \text{V}\$.

c.) Mekkora a kondenzátorok töltése.

\$Q = \dots\dots\dots \text{As}\$.

Megoldás:

a.)
$$C_2 = \epsilon_0 \cdot \epsilon_r \cdot \frac{A}{l} = \frac{10^{-9}}{36\pi} \cdot 10 \cdot \frac{8 \cdot 10^{-4}}{0,4 \cdot 10^{-3}} = 176,8 \cdot 10^{-12} \text{ F} = 176,8 \text{ pF}$$

c.)
$$C_e = C_1 \times C_2 = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2} = \frac{200 \cdot 10^{-6} \cdot 176,8 \cdot 10^{-6}}{200 \cdot 10^{-6} + 176,8 \cdot 10^{-6}} = 93,843 \cdot 10^{-6} \text{ F}$$

$$Q = C_e \cdot U = 93,843 \cdot 10^{-6} \cdot 6 = 563,1 \cdot 10^{-6} \text{ As}$$

b.) Mivel a kondenzátorok soros kapcsolásakor a töltés mindegyiken megegyezik és az megegyezik az eredő kapacitás töltésével (töltésmegmaradás: amennyi töltés felhalmozódik pl. \$C_1\$ alsó elektródáján, annyi hiányzik \$C_2\$ felső elektródájáról és ez a töltéshiány ugyanennyi töltést vonz \$C_2\$ alsó elektródájára):

$$U_1 = \frac{Q_1}{C_1} = \frac{Q}{C_1} = \frac{563,1 \cdot 10^{-6}}{200 \cdot 10^{-6}} = 2,815 \text{ V}$$

$$U_2 = U - U_1 = 6 - 2,8152 = 3,185 \text{ V}$$