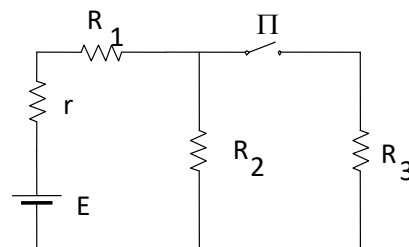
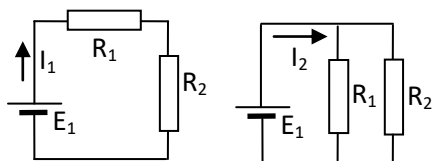


- Kada se dva otpornika R_1 i R_2 paralelno priključe na idealnu bateriju kroz nju teče 6 puta veća struja nego kada se isti otpornici vežu redno. Koliki je odnos otpornosti R_1/R_2 ?
- Kada je prekidač Π otvoren struja kroz bateriju je 5mA a kada je zatvoren 6mA. Ako su vrednosti otpornika $R_1 = 50 \Omega$, $R_2 = R_3 = 100 \Omega$ odrediti nepoznatu elektromotornu silu E i unutrašnju otpornost r .
- Kontura oblika jednakostraničnog trougla stranice 12cm nalazi se u promenljivom magnetskom polju indukcije $B=B_0\sin(\omega t)$ gde je $B_0=100\mu T$ i $\omega=314 \text{ rad/s}$, pri čemu su linije magnetske sile normalne na površinu konture. Odrediti maksimalni intenzitet struje koja protiče kroz konturu ako je otpornost jedne stranice konture jednaka 120Ω .
- Termogeni otpornik, kalem induktivnosti $120\mu H$ i kondenzator vezani su redno i priključeni na izvor naizmeničnog napona frekvencije 50Hz. Ako se paralelno kondenzatoru priključi jos jedan kondenzator iste kapacitivnosti aktivna snaga u kolu se ne promeni. Odrediti kapacitivnost kondenzatora.



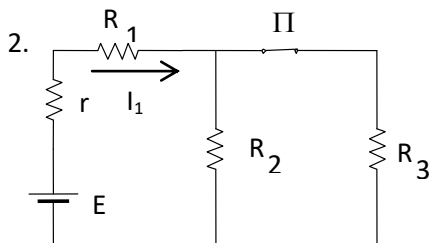
Rešenja:

$$1. I_1 = \frac{E}{R_1 + R_2}, \quad I_2 = \frac{E}{\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}} = \frac{E(R_1 + R_2)}{R_1 R_2}, \quad I_2 = 6I_1 \Rightarrow \frac{E(R_1 + R_2)}{R_1 R_2} = \frac{8E}{R_1 + R_2} \Rightarrow (R_1 + R_2)^2 = 6R_1 R_2$$

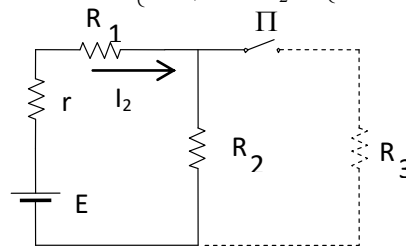


$$R_1^2 - 4R_1 R_2 + R_2^2 = 0 \Rightarrow \frac{R_1^2}{R_2^2} - 4\frac{R_1}{R_2} + 1 = 0, \quad x^2 - 4x + 1 = 0$$

$$x = \frac{R_1}{R_2}, \quad x_{1/2} = \frac{4 \pm \sqrt{16-4}}{2} = \begin{cases} 2 + \sqrt{3} \\ 2 - \sqrt{3} \end{cases} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \begin{cases} 3,732 \\ 0,268 \end{cases}$$



$$R_{23} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = 50\Omega$$



$$I_1 = \frac{E}{r + R_1 + R_{23}} \Rightarrow E = rI_1 + (R_1 + R_{23})I_1$$

$$I_2 = \frac{E}{r + R_1 + R_2} \Rightarrow E = rI_2 + (R_1 + R_2)I_2$$

$$rI_1 + (R_1 + R_{23})I_1 = rI_2 + (R_1 + R_2)I_2, \quad r = \frac{(R_1 + R_2)I_2 - (R_1 + R_{23})I_1}{I_1 - I_2} = \frac{(50+100) \cdot 0,005 - (50+50) \cdot 0,006}{0,006 - 0,005} = 150\Omega$$

$$E = (r + R_1 + R_{23})I_1 = (150 + 50 + 50) \cdot 0,005 \text{ V} = 1,25 \text{ V}$$

$$3. i = \frac{e_{ind}(t)}{3R} = -\frac{1}{3R} \frac{d\Phi}{dt} = -\frac{1}{3R} \frac{d(\vec{B} \cdot \vec{S})}{dt} = -\frac{1}{3R} \frac{d(BS \cos \theta)}{dt} = -\frac{1}{3R} \frac{B_0 S d(\sin \omega t)}{dt} = -\frac{1}{3R} \frac{B_0 \omega \cdot a^2 \sqrt{3}}{4} \cos \omega t$$

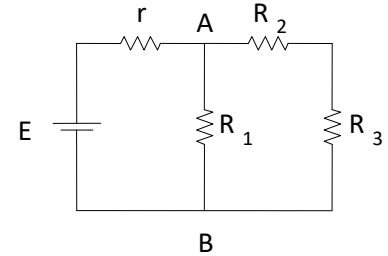
$$i = -\frac{\sqrt{3} \omega B_0 a^2}{12R} \cos(\omega t), \quad I_{max} = \frac{B_0 a^2 \sqrt{3} \omega}{12R} = \frac{10^{-4} \cdot (12 \cdot 10^{-2})^2 \cdot 1,732 \cdot 314}{12 \cdot 120} \text{ A} = 5,4386 \cdot 10^{-7} \text{ A}$$

$$4. P_1 = P_2 \Rightarrow RI_1^2 = RI_2^2 \Rightarrow I_1 = I_2 \Rightarrow \frac{U}{Z_1} = \frac{U}{Z_2} \Rightarrow Z_1 = Z_2 \Rightarrow R^2 + X_1^2 = R^2 + X_2^2 \Rightarrow X_1^2 = X_2^2 \Rightarrow X_1 = \pm X_2$$

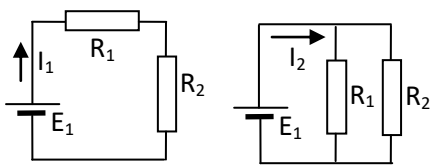
$$X_1 = L\omega - \frac{1}{C\omega}, \quad X_2 = L\omega - \frac{1}{2C\omega}. \quad |z X_1| = -X_2 \Rightarrow L\omega - \frac{1}{C\omega} = -L\omega + \frac{1}{2C\omega} \Rightarrow L\omega = \frac{3}{4C\omega} \Rightarrow C = \frac{3}{4L\omega^2}$$

$$C = 3/4 \cdot 120 \cdot 10^{-6} \cdot (100\pi)^2 \text{ F} = 63,3257 \cdot 10^{-3} \text{ F}$$

- Kada se dva otpornika paralelno priključe na idealan izvor kroz njega teče 4 puta veća struja nego kada se ti isti otpornici na nju priključe redno. Koliki je odnos otpornosti ovih otpornika?
- Na slici je prikazana šema električnog kola jednosmerne struje. Ako je napon između tačaka A i B jednak 8,97V odrediti vrednost nepoznate elektromotorne sile E . Otpornosti otpornika su $r = 0,3\Omega$, $R_1 = 150\Omega$, $R_2 = 250\Omega$ i $R_3 = 350\Omega$.
- Kalem poluprečnika 22cm namotan je provodnom žicom sa 500 navojaka. Kalem se nalazi u magnetskom polju čija se indukcija linearno opade od $330\mu\text{T}$ do $30\mu\text{T}$ za vreme 1ms. Naći vrednost indukovane elektromotorne sile u kalemu.
- Termogeni otpornik otpornosti 600Ω i kalem vezani su redno i priključeni na naizmenični napon frekvencije 50Hz. Ako se frekvencija smanji za 55% bez promene napona, aktivna snaga se poveća za 16%. Odrediti induktivnost kalema.



$$1. I_1 = \frac{E}{R_1 + R_2}, \quad I_2 = \frac{E}{\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}} = \frac{E(R_1 + R_2)}{R_1 R_2}, \quad I_2 = 4I_1 \Rightarrow \frac{E(R_1 + R_2)}{R_1 R_2} = \frac{8E}{R_1 + R_2} \Rightarrow (R_1 + R_2)^2 = 4R_1 R_2$$



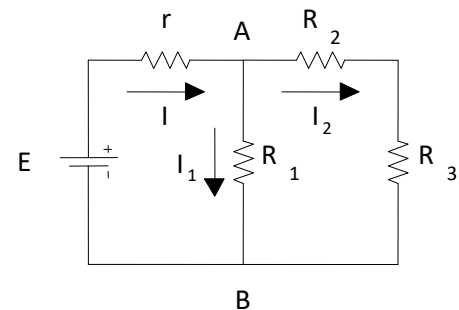
$$R_1^2 - 2R_1 R_2 + R_2^2 = 0 \Rightarrow \frac{R_1^2}{R_2^2} - 2\frac{R_1}{R_2} + 1 = 0, \quad x^2 - 2x + 1 = 0$$

$$x = \frac{R_1}{R_2}, \quad x_{1/2} = \frac{2 \pm \sqrt{4-4}}{2} = 1 \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = 1$$

$$2. I_2 = \frac{U_{AB}}{R_2 + R_3}, \quad I_1 = \frac{U_{AB}}{R_1}, \quad I = I_1 + I_2 = U_{AB} \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2 + R_3} \right)$$

$$E = rI + U_{AB} = rU_{AB} \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2 + R_3} \right) + U_{AB} = U_{AB} \left(1 + \frac{r}{R_1} + \frac{r}{R_2 + R_3} \right)$$

$$E = 8,97 \cdot \left(1 + \frac{0,3}{150} + \frac{0,3}{350 + 250} \right) \text{V} = 8,99 \text{V}$$



$$3. e = -NS \frac{d\Phi}{dt} = -500 \cdot \pi \cdot 0,22^2 \frac{(30 - 330) \cdot 10^{-6}}{10^{-3}} \text{T} = 22,8 \text{V}$$

$$4. P_1 = RI_1^2 = \frac{RU^2}{R^2 + X_1^2}, \quad P_2 = RI_2^2 = \frac{RU^2}{R^2 + X_2^2}, \quad X_1 = L\omega_1 = L2\pi f_1 = 100\pi L, \quad X_2 = L\omega_2 = L2\pi f_2 = 45\pi L$$

$$P_2 = 1,16P_1 \quad R^2 + X_1^2 = 1,16(R^2 + X_2^2) \quad 0,16R^2 = X_1^2 - 1,16X_2^2 = [100^2 - 1,16 \cdot 45^2] \pi^2 L^2 = 75 \, 512,34 L^2$$

$$L = 0,4R/274,795 \text{H} = 0,873 \text{H}$$