

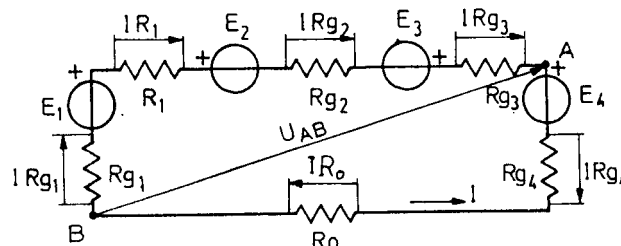
PRIJEMNI ISPIT IZ ELEKTROTEHNIKE
rešenja

Zadatak 1. Na rastojanju $r = 0.5 \text{ m}$ od naelektrisanja potencijal iznosi $V = 1 \text{ kV}$. Koliko iznosi intenzitet električnog polja u tački A koja se nalazi na rastijanju 2 m od naelektirsanog tela.

Rešenje:

$$E_A = k \frac{Q}{r_1^2} = k \frac{V \cdot r}{r_1^2} = \frac{V \cdot r}{r_1^2} = 125 \frac{\text{V}}{\text{m}}.$$

Zadatak 2. Za kolo sa slike odrediti napon U_{AB} . Brojni podaci su: $E_1 = 10 \text{ V}$, $E_2 = 15 \text{ V}$, $E_3 = 15 \text{ V}$, $E_4 = 20 \text{ V}$, $R_{g1} = R_{g2} = R_{g3} = R_{g4} = 0,1 \Omega$, $R_0 = 5 \Omega$ i $R_1 = 4,6 \Omega$.



Sl. 16

Rešenje:

Za usvojeni smer struje u kolu je :

$$I = \frac{E_2 + E_4 - E_1 - E_3}{R_{g1} + R_{g2} + R_{g3} + R_{g4} + R_1 + R_0} = 1 \text{ A}.$$

Napon između tačaka A i B je :

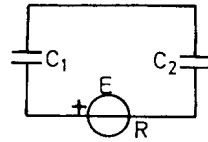
$$U_{AB} = E_4 - R_{g4}I - R_0I$$

$$U_{AB} = R_{g1}I + E_1 - E_2 + R_1I + R_{g2}I + E_3 + R_{g3}I = 14,9 \text{ V}.$$

Zadatak 3. Dva neopterećena kondenzatora i generator elektromotorne sile E vezani su u kolo kao na slici. Kada se u kolu uspostavi stacionarno stanje primaknu se ploče kondenzatora C_1 tako da se rastojanje između njih smanji n puta. Odrediti:

- priraštaje elektrostatičkih energija kondenzatora posle deformisanja prvog kondenzatora
- rad koji se pretvori u Džulovu toplotu pri ovoj deformaciji.

Brojne vrednosti $C_1 = C_2 = 4 \cdot 10^{-6} \text{ F}$, $E = 200 \text{ V}$, $R = 10 \Omega$, $n = 4$.



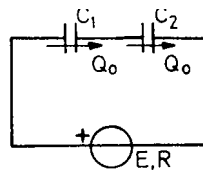
Sl.30

Rešenje:

- Za kolo sa Sl.30a je

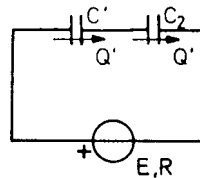
$$Q_1 = Q_2 = Q_0, \quad E - \frac{Q_0}{C_1} - \frac{Q_0}{C_2} = 0, \quad Q_0 = \frac{EC}{2} = 0,4 \text{ mC}$$

$$W_0 = W_1 + W_2 = \frac{Q_0^2}{2C_1} + \frac{Q_0^2}{2C_2} = 0,04 \text{ J}.$$



Sl. 30a

Za kolo sa Sl.30.b je



Sl. 30b

$$C' = \epsilon \frac{S}{\frac{b}{n}} = \epsilon \frac{nS}{b} = nC_1 = 4C_1, \quad E - \frac{Q'}{C'} - \frac{Q'}{C_2} = 0, \quad E - \frac{5Q'}{4C_2} = 0, \quad Q' = \frac{4CE}{5} = 0,64 \text{ mC}$$

$$W' = \frac{Q'^2}{2C'} + \frac{Q'^2}{2C_2} = 0,064 \text{ J}.$$

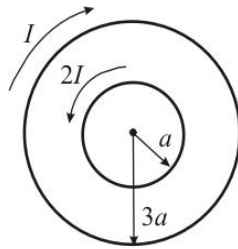
Priraštaj elektrostatičke energije je: $\Delta W = W' - W_0 = 0,024 \text{ J}$.

- Protekla količina elektriciteta u kolu sa Sl.30b je:

$$q' = Q' - Q_0 = 0,24 \text{ mC}$$

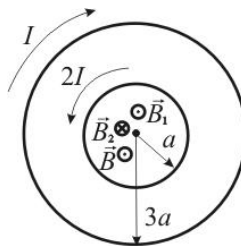
Rad generatora je $A_g = Eq' = 0,048 \text{ J}$.

Zadatak 4. Dve koncentrične strujne konture leže u istoj ravni u vazduhu kao na slici. Odrediti intenzitet vektora magnetne indukcije \vec{B} u centru sistema.



Sl.35

Rešenje:



Sl.35.a

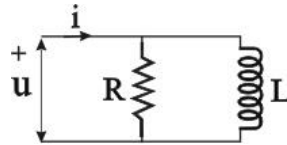
$$B_1 = \mu_0 \frac{2I}{2a} = \mu_0 \frac{I}{a},$$

$$B_2 = \mu_0 \frac{I}{2 \cdot 3a} = \mu_0 \frac{I}{6a},$$

$$B = B_1 - B_2 = \mu_0 \frac{I}{a} - \mu_0 \frac{I}{6a},$$

$$B = \frac{5}{6} \mu_0 \frac{I}{a}.$$

Zadatak 5. Napon na krajevima kola prostoperiodične struje menja se po zakonu $u = 179 \sin 156t$ [V]. Odrediti trenutnu vrednost rezultantne struje i . Brojni podaci: $R = 10 \Omega$, $L = 20.2 \text{ mH}$.

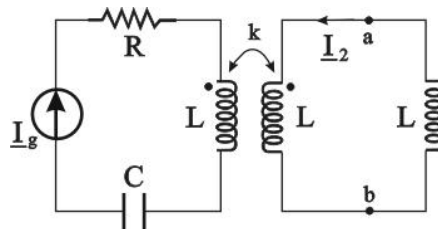


S1.47

Rešenje:

$$\begin{aligned} \omega &= 156 \text{ rad/s,} \\ X_L &= \omega L = 3.15 \Omega, \\ \underline{Z}_e &= \frac{R \cdot jX_L}{R + jX_L} = (0.90 + j2.86) \Omega, \\ \underline{I} &= \frac{U}{\underline{Z}_e} = \frac{179/\sqrt{2}}{0.90 + j2.86} = (12.67 - j40.27) \text{ A,} \\ I &= \sqrt{12.67^2 + 40.26^2} = 42.21 \text{ A,} \\ \psi &= \arctg \frac{-40.26}{12.67} = -72.53^\circ = -\frac{72.53}{180} \cdot \pi = -0.4 \cdot \pi \text{ rad,} \\ i(t) &= 42.21\sqrt{2} \sin(156t - 0.4\pi) \text{ A.} \end{aligned}$$

Zadatak 6. Za električno kolo prostoperiodične struje prikazano na slici poznato je I_g , ω , k , L . Kolika je efektivna vrednost napona U_{ab} ?



Slika 6.

Rešenje:

$$\begin{aligned} L_{12} &= k\sqrt{L^2} = kL \\ \underline{U}_{ab} &= j\omega L I_2 \\ j\omega L I_2 + j\omega L_{12} I_g + j\omega L I_2 &= 0 \\ \text{Iz (1) i (2) sledi } I_2 &= -\frac{k}{2} I_g, \\ \underline{U}_{ab} &= j\omega L \left(-\frac{k}{2} I_g\right), \\ U_{ab} &= \frac{k\omega L I_g}{2}. \end{aligned}$$