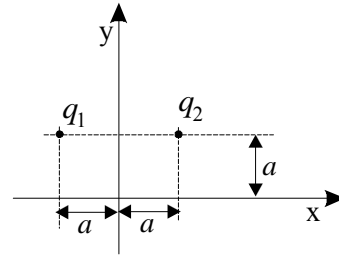
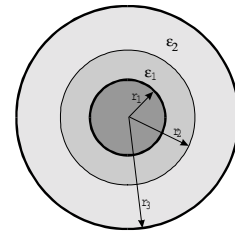


IZPIT IZ OSNOV ELEKTROTEHNIKE 1 (UNI), 6.6.2000

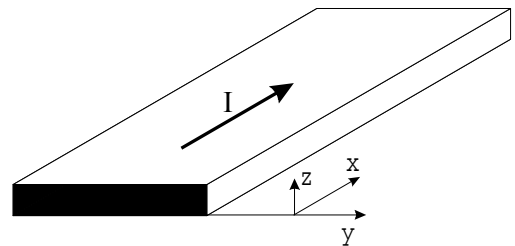
1. Vzporedni daljnovidni vrvi q_1 in q_2 sta položeni kot je prikazano na sliki. Kam moramo postaviti točkasto elektrino Q_3 , da bo vektor električne poljske jakosti v izhodišču koordinatnega sistema enak nič! ($q_1=q_2=1\mu\text{C/m}$, $Q_3 = -2\mu\text{C}$, $a=4\text{m}$)



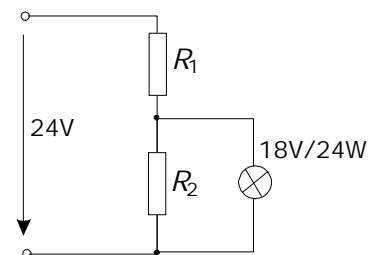
2. Določite napetost med žilo in plaščem koaksialnega kabla na sliki, pri kateri pride do preboja, če je prebojna trdnost prve plasti dielektrika $E_{p1}=150\text{ kV/m}$, druge plasti pa $E_{p2}=100\text{ kV/m}$! ($\epsilon_1 = 4\epsilon_0$, $\epsilon_2 = 2\epsilon_0$, $r_1 = 0,5\text{cm}$, $r_2 = 1\text{cm}$, $r_3 = 2\text{cm}$)



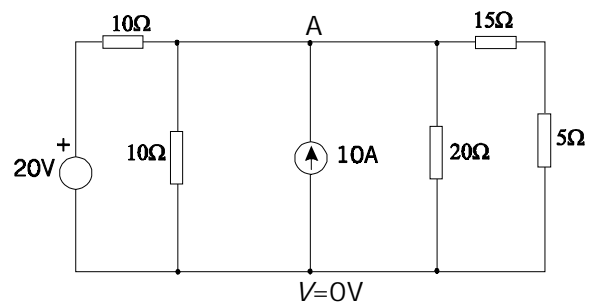
3. Specifična upornost uporovnega traku se spreminja po funkciji $\rho = 10^{-3} \cdot (1 + \frac{x}{100\text{m}}) \Omega \cdot \text{m}$. Dolžina traku je 100 m, presek pa $0,1\text{ m}^2$. Izračunajte največji dovoljen tok, če je največja dovoljena moč enaka 120W!



4. Žarnico 18V/24W priključimo preko uporovnega delilnika na napetost 24V. Izračunajte upornosti R_1 in R_2 tako, da bo žarnica pravilno gorela in da bo moč na obeh uporih enaka!



5. S spojiščno metodo določite potencial spojišča A in določite moč, ki se troši na uporu $R=20\Omega$!



REŠITVE IZPITA IZ OSNOV ELEKTROTEHNIKE 1 (UNI), 6.6.2000

1. Q_3 mora ležati na pozitivni y osi:

$$(\vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3)_{k.s.} = 0$$

$$\vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 = -\vec{1}_y \cdot 2 \cdot \frac{q_1}{2\pi\epsilon_0 a \sqrt{2}} \cdot \cos 45^\circ + \vec{1}_y \cdot \frac{Q_3}{4\pi\epsilon_0 y^2} = 0$$

$$y = \sqrt{\frac{a \cdot Q_3}{2 \cdot q_1}} = 2 \text{ m}$$

2. Določimo prebojno napetost v primeru, da doseže el. polje maksimalno vrednost v prvem dielektriku $U(E_{1\max})$ ali v drugem dielektriku $U(E_{2\max})$. Prava je nižja izračunana vrednost!

$$U = \int_{r_1}^{r_2} E_1 \cdot dr + \int_{r_2}^{r_3} E_2 \cdot dr = \frac{q}{2\pi\epsilon_1} \int_{r_1}^{r_2} \frac{dr}{r} + \frac{q}{2\pi\epsilon_2} \int_{r_2}^{r_3} \frac{dr}{r} = \frac{q}{2\pi} \left(\frac{1}{\epsilon_1} \ln \frac{r_2}{r_1} + \frac{1}{\epsilon_2} \ln \frac{r_3}{r_2} \right) \Rightarrow q$$

$$E_{1\max} = \frac{q}{2\pi\epsilon_1 r_1} = \frac{U(E_{1\max})}{\frac{1}{\epsilon_1} \ln \frac{r_2}{r_1} + \frac{1}{\epsilon_2} \ln \frac{r_3}{r_2}} \cdot \frac{1}{\epsilon_1 r_1} \Rightarrow U(E_{1\max}) = 1559,6 \text{ V}$$

$$E_{2\max} = \frac{q}{2\pi\epsilon_2 r_2} = \frac{U(E_{2\max})}{\frac{1}{\epsilon_1} \ln \frac{r_2}{r_1} + \frac{1}{\epsilon_2} \ln \frac{r_3}{r_2}} \cdot \frac{1}{\epsilon_2 r_2} \Rightarrow U(E_{2\max}) = 1039,7 \text{ V}$$

$$U_{\text{prebojna}} = U(E_{2\max}) = 1039,7 \text{ V}$$

3.

$$R = \int_0^{100} \rho(x) \cdot \frac{dx}{A} = 10^{-3} \cdot \int_0^{100} \left(1 + \frac{x}{100}\right) \cdot \frac{dx}{0,1} = 1,5 \Omega$$

$$P = I^2 \cdot R \Rightarrow I = \sqrt{\frac{120}{1,5}} = 8,94 \text{ A}$$

4. Da bo moč na obeh uporih enaka mora veljati:

$$\frac{U_1^2}{R_1} = \frac{U_2^2}{R_2} \Rightarrow R_2 = 9R_1$$

$$18 \text{ V} = (I - I_z) \cdot R_2 = \left(\frac{6 \text{ V}}{R_1} - \frac{24 \text{ W}}{18 \text{ V}} \right) \cdot 9R_1 \Rightarrow R_1 = 3 \Omega, R_2 = 27 \Omega$$

5.

$$\frac{V_A - 20}{10} + \frac{V_A}{10} - 10 + \frac{V_A}{20 \parallel 20} = 0 \Rightarrow V_A = 40 \text{ V}$$

$$P = \frac{40^2}{20} = 80 \text{ W}$$