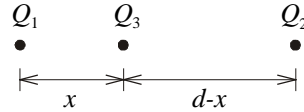


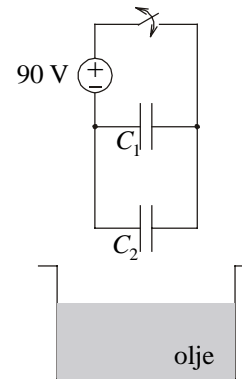
OSNOVE ELEKTROTEHNIKE I (VŠŠ)
izpit, 3. 6. 1999

1. Dva točkasta naboja z elektrinama $Q_1 = Q$ in $Q_2 = 4Q$ sta na medsebojni oddaljenosti d . Na zveznici med njima se nahaja (tretji) naboj $Q_3 = 3Q$. Na kateri oddaljenosti x od prvega naboja bo električna sila na tretjega enaka nič in kolikšna bo takrat njegova električna potencialna energija?

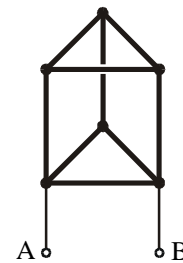


2. Med žilo (radija 1 cm) in plaščem (notranjega radija 2 cm) koaksialnega kabla je priključen vir enosmerne napetost 900 V. Določite radija še dveh ekvipotencialk v izolaciji, da bodo napetosti med sosednjimi ekvipotencialkami po 300 V!

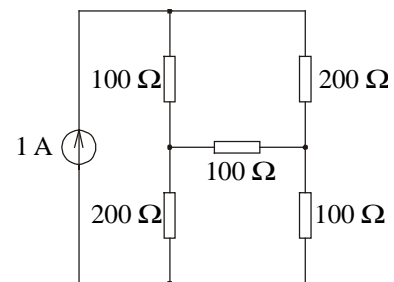
3. Dva zračna ploščna kondenzatorja kapacitivnosti $C_1 = 100 \text{ nF}$ in $C_2 = 200 \text{ nF}$ sta priključena na enosmerni vir napetosti 90 V. Po izklopu stikala potopimo drug kondenzator v celoti v olje relativne dielektričnosti $\epsilon_r = 4$. Kolikšna je nova napetost na kondenzatorjih?



4. Devet enakih uporovnih žičk upornosti po 30Ω povežemo med seboj tako, da oblikujejo robove enakorobe tristrane prizme. Kolikšna je nadomestna upornost vezja med označenima priključnima sponkama?



5. Koliko jouske toplote se sprosti v tokovno vzbujanem vezju v eni uri?



OSNOVE ELEKTROTEHNIKE I (VŠŠ)

Izpit, 03. 06. 1999, Rešitve

1.

$$\frac{Q_1}{x^2} = \frac{Q_2}{(d-x)^2} \Rightarrow (d-x)^2 = 4x^2 \Rightarrow x = d/3$$

$$W_{e3} = Q_3 \left(\frac{Q_1}{4\pi\epsilon_0 x} + \frac{Q_2}{4\pi\epsilon_0 (d-x)} \right) = \frac{Q^2}{4\pi\epsilon_0 d} \left(\frac{3}{1/3} + \frac{12}{2/3} \right) = \frac{27Q^2}{4\pi\epsilon_0 d}$$

2.

$$U_{1,2} = \frac{q}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{\rho_2}{\rho_1} \Rightarrow \frac{\rho_1}{a} = \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{b}{\rho_2} = k$$

$$b = k\rho_2 = k^2\rho_1 = k^3a \Rightarrow k = \sqrt[3]{b/a} = \sqrt[3]{2/1} \cong 1.26$$

$$\rho_1 \cong 1.26 \text{ cm} \quad , \quad \rho_2 \cong 1.59 \text{ cm}$$

3.

$$Q = (C_1 + C_2) \cdot 90 \text{ V} = 27 \mu\text{C} \quad , \quad C' = C_1 + C'_2 = C_1 + 4C_2 = 900 \text{ nF} \quad , \quad U' = Q/C' = 30 \text{ V}$$

4.

$$R = 30 \Omega \parallel 60 \Omega \parallel (60 \Omega + (30 \Omega \parallel 60 \Omega)) = 30 \Omega \parallel 60 \Omega \parallel (60 \Omega + 20 \Omega)$$

$$R = 30 \Omega \parallel 60 \Omega \parallel 80 \Omega = 16 \Omega$$

5.

$$I_1 + I_2 = 1 \text{ A} \quad , \quad I_1 = I_2 + I_3$$

$$100 \Omega \cdot I_1 + 100 \Omega \cdot I_3 = 200 \Omega \cdot I_2 \Rightarrow I_1 + I_3 = 2I_2$$

$$I_3 = I_1 - I_2 \quad , \quad I_1 + (I_1 - I_2) = 2I_2 \Rightarrow I_2 = \frac{2}{3} I_1$$

$$I_1 + \frac{2}{3} I_1 = 1 \text{ A} \Rightarrow I_1 = \frac{3}{5} \text{ A} \quad , \quad I_2 = \frac{2}{5} \text{ A}$$

$$U = 100 \Omega \cdot I_1 + 200 \Omega \cdot I_2 = 140 \text{ V}$$

$$P = U \cdot 1 \text{ A} = 140 \text{ W} \quad , \quad W = P \cdot 3600 \text{ s} = 504 \text{ kJ}$$

