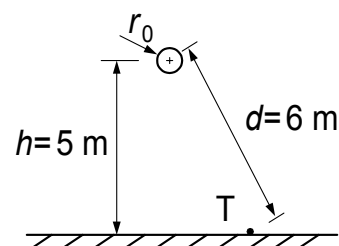


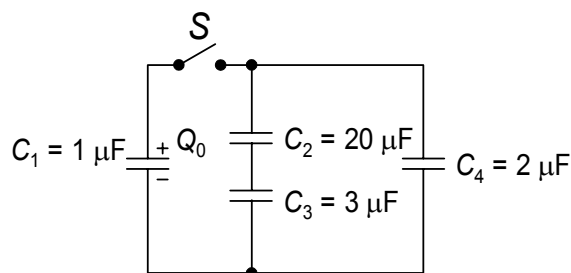
OSNOVE ELEKTROTEHNIKE 1
2.kolokvij (21. 1. 2003)

1. Daljnovidna vrv polmera $r_0 = 3$ cm je obešena 5 m nad zemljo in priključena na napetost 20 kV do zemlje. Izračunajte vrednost električne poljske jakosti tik nad površino zemlje v točki T, ki je od vrvi oddaljena 6 m!



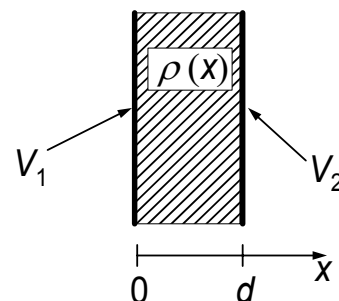
2. Homogeno električno polje, ki iz zraka vstopa pravokotno na površino olja, ima gostoto električne energije $w_{e0} = 3$ J/m³. Kolikšna je gostota električne energije v olju, če je njegova dielektričnost $4\epsilon_0$?

3. Predhodno naelektren kondenzator C_1 z nabojem $Q_0 = \pm 2$ mAs priključimo s stikalom S na nenaelektreno kondenzatorsko vezje. Kolikšna bo po končanem prehodnem pojavu napetost U_2 (na kondenzatorju C_2)?



4. Na voljo imamo grelno ploščo z dvema uporovnim spiralama upornosti $R_A = 30$ Ω in $R_B = 60$ Ω , napajanje z napetostjo $U = 230$ V in pretikalo, ki omogoča štiri možne vezave spiral na napajanje, s tem pa tudi štiri moči grelne plošče. Določite vezavo uporovnih spiral za največjo moč grelne plošče in izračunajte to moč!

5. Med zelo razsežnima ploščama $x_1 = 0$ cm in $x_2 = d = 1$ cm s potencialno razliko $V_1 - V_2 = 3$ V je uporovna masa specifične upornosti $\rho(x) = \rho_0(3 + x/d)$, $\rho_0 = 10^{-3}$ Ω m. Izračunajte gostoto toka v uporovni masi!



$$\epsilon_0 = \frac{1}{4 \cdot \pi \cdot 9 \cdot 10^9} \left[\frac{\text{As}}{\text{Vm}} \right]$$

OSNOVE ELEKTROTEHNIKE 1
2.kolokvij (21. 1. 2003) REŠITVE

$$1. \quad V = \frac{q}{2\pi\epsilon} \ln \frac{2h}{r_0} \Rightarrow q = \frac{2\pi\epsilon V}{\ln \frac{2h}{r_0}}$$

$$E_n(T) = 2 \cdot E \cos \alpha = 2 \frac{q}{2\pi\epsilon d} \cos \alpha, \quad \cos \alpha = \frac{h}{d}$$

$$E_n(T) = 956 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

$$2. \quad D_{n0} = D_{n1} \Rightarrow \epsilon_0 E_0 = \epsilon_0 \epsilon_r E_1 \Rightarrow E_1 = \frac{E_0}{\epsilon_r}$$

$$w_{e0} = \frac{1}{2} \epsilon_0 E_0^2 \Rightarrow E_0 = \sqrt{\frac{2w_{e0}}{\epsilon_0}} = 823.76 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

$$E_1 = \frac{E_0}{\epsilon_r} = 205.94 \frac{\text{V}}{\text{m}} \Rightarrow w_{e1} = \frac{1}{2} \epsilon_0 \epsilon_r E_1^2 = 0.75 \frac{\text{J}}{\text{m}^3}$$

3. Po preklopu stikala S se elektrina prerazporedi na kondenzatorje C_1 , C_2 in C_4 . Njena celotna vsota pa se ne spremeni (celoten naboj se ohrani).

$$C_N = C_1 + C_4 + \frac{C_2 C_3}{C_2 + C_3}$$

$$U = \frac{Q_0}{C_N} = 357 \text{ V}, \quad Q_1 = C_1 U, \quad Q_4 = C_4 U$$

$$Q_2 = Q_3 = Q_0 - Q_1 - Q_4 = 0.929 \cdot 10^{-3} \text{ As}, \quad U_2 = \frac{Q_2}{C_2} = 46.45 \text{ V}$$

4. Največja moč se troši na vzporedni vezavi spiralnih grel.

$$P = \frac{U^2}{\frac{R_A \cdot R_B}{R_A + R_B}} = 2645 \text{ W}$$

$$5. \quad J = \frac{I}{A} = \frac{U}{R} \frac{1}{A} = \frac{V_1 - V_2}{R} \frac{1}{A}$$

$$R = \int_0^d \rho(x) \frac{dx}{A} = \frac{\rho_0}{A} \int_0^d \left(3 + \frac{x}{d}\right) dx = \frac{\rho_0}{A} \left(3d + \frac{d}{2}\right)$$

$$J = 85.7 \text{ kA/m}^2$$