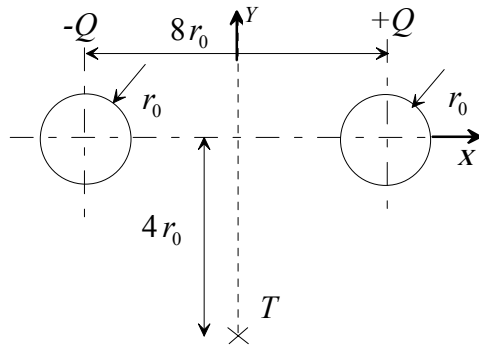


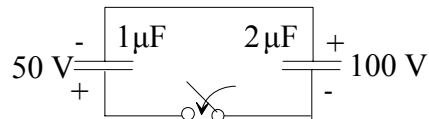
# OSNOVE ELEKTROTEHNIKE I

Izpit, 18. 1. 2006

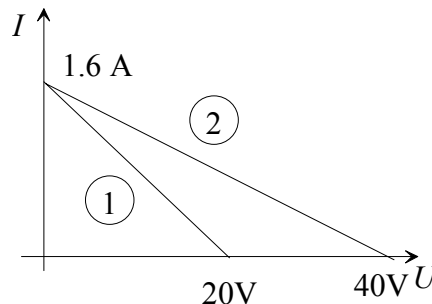
1. Kroglici polmera  $r_0 = 2\text{ cm}$  sta naelektreni z elektrinama  $\pm Q = 10^{-9}\text{ C}$ . Kolikšen je vektor električne poljske jakosti  $\vec{E}$  v točki T v zraku? (Ekscentričnost zanemarimo.)



2. Okroglemu naelektrenemu kondenzatorju  $C_1$  priključimo vzporedno naelektren kondenzator  $C_2$ . Kolikšna je končna energija v elektrostaticnem polju obeh kondenzatorjev?



3. K zaporedno vezanima realnima viroma 1 in 2 z danima  $U$ - $I$  diagramoma je priključeno breme, na katerem se troši maksimalna moč. Kolikšna je ta moč?



4. Energetskemu transformatorju se v bakrenem navitju poviša temperatura od  $70^{\circ}\text{C}$  na  $110^{\circ}\text{C}$ ? Temperaturni koeficient bakra pri sobni temperaturi je  $\alpha_{\text{Cu}} = 0.0039\text{ K}^{-1}$ . Koliko odstotkov se poveča ohmska upornost navitja?
5. Lastni tok kondenzatorja, priključenega na enosmerno napetost  $50\text{ V}$  je  $5\mu\text{A}$ . Kondenzator ima dielektrik specifične upornosti  $10^{12}\ \Omega\text{m}$  in dielektričnosti  $5\epsilon_0$ . Kolikšna je kapacitivnost kondenzatorja?

$$\epsilon_0 = \frac{1}{4\pi \cdot 9 \cdot 10^9} \text{ As/Vm}$$

Rešitve so objavljene na naslovu <http://torina.fe.uni-lj.si/oe>

## OSNOVE ELEKTROTEHNIKE I

Izpit, 18. 1. 2006 rešitve

1.  $\vec{E}_T = \vec{E}_+ + \vec{E}_-$

$$\vec{E}_+ = \vec{E}_- = \frac{Q}{4\pi \epsilon_0 r^2}$$

$$r = \sqrt{(4r_0)^2 + (4r_0)^2} = 4\sqrt{2} r_0 = 11.3 \text{ cm}$$

$$\vec{E}_+ = \frac{10^{-9} 4\pi 9 \cdot 10^9}{4\pi (0.113)^2} = 703 \text{ V/m}$$

$$E_T = E_+ \cdot \sqrt{2} = 994 \text{ V/m}$$

$$\vec{E}_T = -\vec{e}_x \cdot 994 \text{ V/m}$$

2. Kondenzatorjema vežemo vzporedno pozitivno in negativno naelektreno elektrodo. Elektrini se odštejeta, preostanek se razporedi na vzporedno vezana kondenzatorja.

$$Q = Q_2 - Q_1 = 100 \cdot 2 = 50 \cdot 1 = 150 \text{ } \mu\text{C}$$

$$W = \frac{Q^2}{2C} = \frac{Q^2}{2(C_1 + C_2)} = \frac{(150 \cdot 10^{-6})^2}{2(1+2) \cdot 10^{-6}} = 3750 \text{ } \mu\text{J}$$

3.  $R_{pmaks} = R_{ON} = R_{01} + R_{02} = \frac{20}{1.6} + \frac{40}{1.6} = 37.5 \text{ } \Omega$

$$U_{ON} = U_{01} + U_{02} = 60 \text{ V}$$

$$P_{max} = \frac{U_{ON}^2}{4R_{ON}} = 24 \text{ W}$$

4.  $R_g = R_0 (1 + \alpha \Delta \vartheta)$

$$\frac{R_{110}}{R_{70}} = \frac{R_0 (1 + 0.0039(110 - 20))}{R_0 (1 + 0.0039(70 - 20))} = 1.13$$

Upornost se poveča za 13%.

5. Najenostavnejša je rešitev s pomočjo podobnosti elektrostaticnega in tokovnega polja.

$$CR = \rho \epsilon$$

$$R = \frac{U}{I} = 50(50 \cdot 10^{-6}) = 10 \text{ M}\Omega$$

$$C = \frac{\rho \epsilon}{R} = \frac{10^{12}}{10^7} \cdot \frac{5}{4\pi 9 \cdot 10^9} = 4.4 \text{ } \mu\text{F}$$