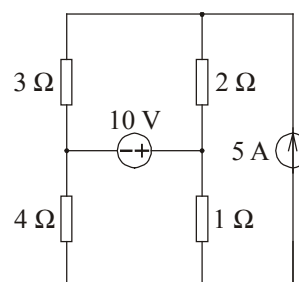


**OSNOVE ELEKTROTEHNIKE I (VSŠ)**  
**izpit, 4. 12. 2001**

1. Zračni dvovod oblikujeta dva vzporedna vodnika polmerov  $a = 3 \text{ mm}$  in medosne razdalje  $d = 40 \text{ cm}$ , ki sta priključena na napetost  $U = 250 \text{ V}$ . Izračunajte iznos električne poljske jakosti ob površini vodnika! (ekscentričnost zanemarite)
2. Ploščni kondenzator ima med ploščama dvoslojno izolacijo: prva je debeline  $d_1 = 0.2 \text{ mm}$  in relativne dielektričnosti  $\epsilon_{1r} = 5$ , druga pa debeline  $d_2 = 0.3 \text{ mm}$  in relativne dielektričnosti  $\epsilon_{2r} = 8$ . Koliko procentov celotne energije je v prvem izolantu?
3. Napetost odprtih sponk akumulatorja je  $13,5 \text{ V}$ . Ko nanj priključimo zaganjač, teče tok  $25 \text{ A}$ , napetost na zaganjaču pa je  $11,5 \text{ V}$ . Kolikšne so skupne izgube na dovodih in v akumulatorju, če je čas zaganjanja  $4 \text{ sekunde}$ ?
4. V zimskih razmerah ima bakren vodnik temperaturo  $-10^{\circ} \text{ C}$  in upornost  $2,75 \Omega$ . Kolikšna bo njegova upornost v poletnih razmerah, ko se segreje na  $40^{\circ} \text{ C}$ ? Temperaturni količnik bakra je  $\alpha = 0.00393 \text{ K}^{-1}$ .

5. Določite moči, s katerima obratujeta generatorja!



# OSNOVE ELEKTROTEHNIKE I (VŠŠ)

izpit, 4. december 2001

Rešitve

1.

$$E \doteq \frac{q}{2\pi\epsilon_0 a} + \frac{q}{2\pi\epsilon_0 d} = \frac{q}{2\pi\epsilon_0} \left( \frac{1}{a} + \frac{1}{d} \right) \doteq \frac{q}{2\pi\epsilon_0 a}$$
$$U \doteq 2 \frac{q}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{d}{a} \Rightarrow \frac{q}{\pi\epsilon_0} \doteq \frac{U}{\ln d/a} \Rightarrow E \doteq \frac{U}{2a \ln d/a} \doteq \boxed{8.52 \text{ kV/m}}$$

2. Na ta kondenzator lahko gledamo kot na dva zaporedno vezana kondenzatorja, vsak s svojim izolantom. Kapacitivnost celotnega kondenzatorja, izražena s kapacitivnostmi posameznih v tej zaporedni vezavi, se glasi:

$$C = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} \quad ; \quad C_1 = \epsilon_0 \epsilon_{1r} \frac{S}{d_1} \quad , \quad C_2 = \epsilon_0 \epsilon_{2r} \frac{S}{d_2}$$

kjer smo s  $S$  označili površino plošč kondenzatorja.

Če s  $Q$  označimo množino elektrine na ploščah kondenzatorja, ki je zaradi zaporedne vezave enaka tudi pri obeh kondenzatorjih v tej vezavi, potem se energiji celotnega in prvega v tej vezavi glasita:

$$W = \frac{Q^2}{2C} \quad , \quad W_1 = \frac{Q^2}{2C_1}$$

procentualni delež celotne energije v prvem izolantu, pa je:

$$\frac{W_1}{W} \cdot 100\% = \frac{C}{C_1} \cdot 100\% = \frac{C_2}{C_1 + C_2} \cdot 100\% = \frac{\epsilon_0 \epsilon_{2r} / d_2}{\epsilon_0 \epsilon_{1r} / d_1 + \epsilon_0 \epsilon_{2r} / d_2} \cdot 100\% \doteq \boxed{51.6\%}$$

3. Napetost odprtih spenk akumulatorja (13.5 V) se porazdeli na padec napetosti na zaganjaču (11.5 V) in padec napetosti na dovodih in v akumulatorju (13.5 V – 11.5 V = 2 V). Moč izgub na dovodih in v akumulatorju je enaka produktu toka in padca napetosti na/v njih: (2 V)(25 A) = 50 W.

Energija, ki se na/v njih porabi v štirih sekundah je:  $W = (50 \text{ W})(4 \text{ s}) = \boxed{200 \text{ J}}$ .

4.

$$R(\vartheta) = R(20^\circ \text{ C})(1 + \alpha(\vartheta - 20^\circ \text{ C}))$$

$$R(-10^\circ \text{ C}) = R(20^\circ \text{ C})(1 + \alpha(-10^\circ \text{ C} - 20^\circ \text{ C}))$$

$$R(40^\circ \text{ C}) = R(20^\circ \text{ C})(1 + \alpha(40^\circ \text{ C} - 20^\circ \text{ C}))$$

$$\frac{R(40^\circ \text{ C})}{R(-10^\circ \text{ C})} = \frac{(1 + \alpha(20^\circ \text{ C}))}{(1 + \alpha(-30^\circ \text{ C}))} \Rightarrow R(40^\circ \text{ C}) = R(-10^\circ \text{ C}) \frac{(1 + \alpha(20^\circ \text{ C}))}{(1 + \alpha(-30^\circ \text{ C}))} \doteq \boxed{3.36 \Omega}$$

5. Vezje rešimo po metodi zančnih tokov:

$$J_3 = 5 \text{ A}$$

$$J_1(3\Omega + 2\Omega) + J_3 2\Omega + 10 \text{ V} = 0 \Rightarrow J_1 = -4 \text{ A}$$

$$J_2(4\Omega + 1\Omega) + J_3 1\Omega - 10 \text{ V} = 0 \Rightarrow J_2 = 1 \text{ A}$$

$$P_{10 \text{ V}} = (10 \text{ V})(J_2 - J_1) = \boxed{50 \text{ W}}$$

$$P_{5 \text{ A}} = (5 \text{ A})((J_1 + J_3)(2\Omega) + (J_2 + J_3)(1\Omega)) = \boxed{40 \text{ W}}$$

