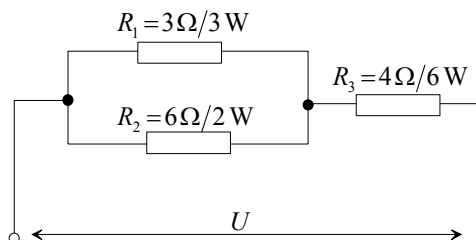


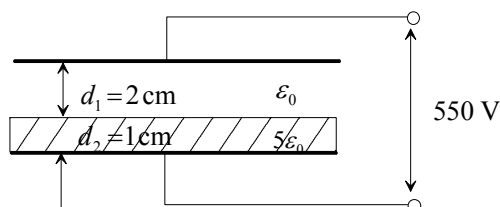
**OSNOVE ELEKTROTEHNIKE I**  
IZPIT, 03. 09. 2004.

1. Dano uporovno vezje priključimo na napetost  $U$ . Kolikšna največ sme biti napetost, da kritični upor ni preobremenjen?

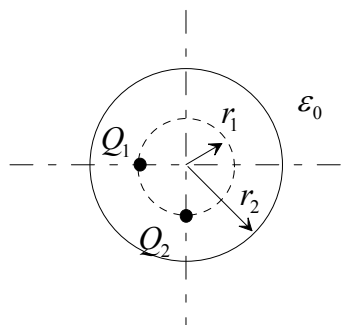


2. Voltmeter ima polni odklon pri toku  $100 \mu\text{A}$ , notranjo upornost pri  $20^\circ\text{C}$   $10 \text{ k}\Omega$  in temperaturni količnik upornosti  $0.04 \text{ K}^{-1}$ . Z zaporedno vezanim uporom želimo kompenzirati temperaturni vpliv na merjenje. Izračunajte zaporedno vezani upor (pri  $20^\circ\text{C}$ ) in njegov temperaturni količnik upornosti, ki omogoča merjenje napetosti do  $3 \text{ V}$  neodvisno od temperature.

3. Med  $3 \text{ cm}$  razmaknjeni prevodni plošči priključeni na napetost  $550 \text{ V}$  damo dielektrični vložek debeline  $1 \text{ cm}$  dielektričnosti  $5\varepsilon_0$ . Kolikšna je tedaj električna poljska jakost v zraku in kolikšna je v dielektriku?



4. Točkasti elektrini negativna  $Q_1 = -10^{-12} \text{ C}$  in pozitivna  $Q_2 = 3 \cdot 10^{-12} \text{ C}$  sta na polmeru  $r_1 = 5 \text{ cm}$  znotraj osamljene nevtralne prevodne krogelne lupine polmera  $r_2 = 10 \text{ cm}$ . Kolikšna je energija v elektrostatičnem polju zunaj krogel? ( $\varepsilon = \varepsilon_0$ )



5. Kondenzator kapacitivnosti  $0.4 \mu\text{F}$  ima dielektrik dielektričnosti  $\varepsilon = 9\varepsilon_0$  in specifične prevodnosti  $10^{-9} \text{ S/m}$ . Priključen je na enosmerno napetost  $22 \text{ V}$ . Kolikšen tok teče preko kondenzatorja?

---


$$\varepsilon_0 = \frac{1}{4\pi \cdot 9 \cdot 10^9} \text{ As/Vm}$$

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

**OSNOVE ELEKTROTEHNIKE I**  
IZPIT, 03. 09. 2004. – REŠITVE

1. Moč na upor je  $P = R \cdot I^2$ .

Tokovi so  $I_1 = 2I$ ,  $I_2 = I$ ,  $I_3 = 3I$

$$P_1 = 12 \cdot I^2, P_2 = 6 \cdot I^2, P_3 = 36 \cdot I^2$$

$P_3 = 3P_1$  ali  $6P_2$ , dopustno pa je  $2P_1$  ali  $3P_2$ .

Kritičen je upor  $R_3$ . Dopustni tok je  $I_3 = \sqrt{6/4} = 1.22 \text{ A}$ .

Nadomestna upornost vezja je  $R_n = 4 + \frac{3 \cdot 6}{3 + 6} = 6 \Omega$ .

Dopustna napetost je  $U = R_n I_3 = 6 \cdot 1.22 = 7.32 \text{ V}$

2.  $U_V = I_V \cdot R_V = 100 \cdot 10^{-6} \cdot 10^4 = 1 \text{ V}$

$$R_p = \frac{U - U_V}{I_V} = \frac{3 - 1}{100 \cdot 10^{-6}} = 20 \text{ k}\Omega \text{ (pri } 20^\circ \text{ C)}$$

$$R_V(1 + \alpha_V \Delta \vartheta) + R_p(1 + \alpha_p \Delta \vartheta) = R_V + R_p$$

$R_V \alpha_V + R_p \alpha_p = 0$  zagotavlja temperaturno neodvisnost

$$\alpha_p = -\frac{R_V \cdot \alpha_V}{R_p} = -0.02 \text{ K}^{-1}$$

3.  $E_1 = 5E_2$

$$d_1 E_1 + d_2 E_2 = U$$

$$2 \cdot 10^{-2} \cdot 5E_2 + 10^{-2} \cdot E_2 = 550$$

$$E_2 = 5000 \text{ V/m}$$

$$E_1 = 25000 \text{ V/m}$$

4. Polje v okolici krogelne lupine je enako polju v okolici naelektrene krogle z elektrino  $Q_1 + Q_2 = 2 \cdot 10^{-12} \text{ C}$ .

$$W = \frac{Q^2}{2C} = \frac{Q^2}{2 \cdot 4\pi \cdot \varepsilon \cdot r_2} = \frac{(2 \cdot 10^{-12})^2 \cdot 4\pi \cdot 9 \cdot 10^9}{2 \cdot 4\pi \cdot 0.1}$$

$$W = 18 \cdot 10^{-14} \text{ J}$$

5. Nalogo rešimo s podobnostjo polj.

$$\frac{C}{G} = \frac{\varepsilon}{\gamma}, \quad G = C \frac{\gamma}{\varepsilon}$$

$$I = U \cdot G = U \cdot C \frac{\gamma}{\varepsilon} = 22 \cdot 0.4 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{10^{-9}}{9} \cdot 4\pi \cdot 9 \cdot 10^9$$

$$I = 110.6 \mu\text{A}$$

---

$$\varepsilon_0 = \frac{1}{4\pi \cdot 9 \cdot 10^9} \text{ As/Vm}$$