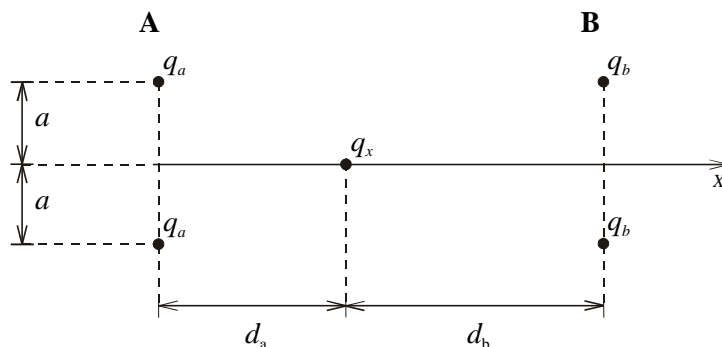
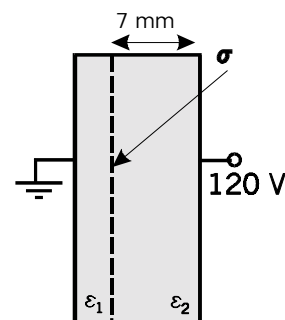


**OSNOVE ELEKTROTEHNIKE 1**  
IZPIT (UNI), 4.2.2000

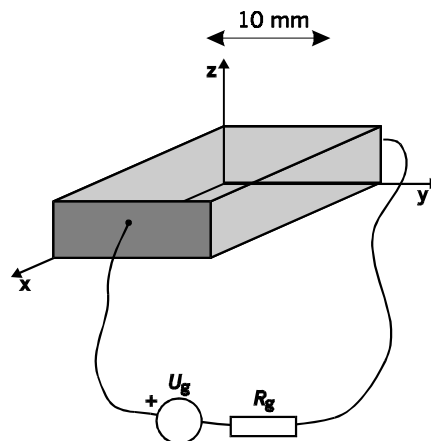
1. Sistem **A** (dve vzporedni premi elektrini  $q_a$ ) in njemu vzporedna prema elektrina  $q_x$  sta na medsebojni razdalji  $d_a = 2\text{ cm}$  ( $a = 1\text{ cm}$ ). Na kakšno razdaljo  $d_b$  moramo postaviti sistem **B** - dve vzporedni premi elektrini  $q_b = 2q_a$ , da bo elektrina  $q_x$  mirovala?



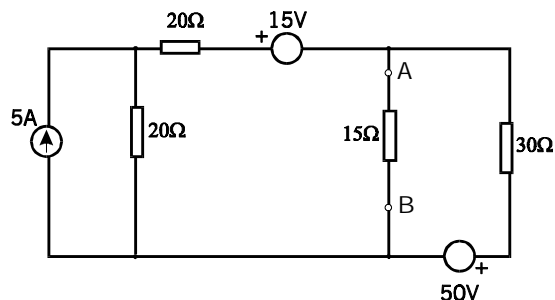
2. Na stiku dveh dielektrikov dvoplastnega ploščatega kondenzatorja z  $\epsilon_1 = 2 \cdot \epsilon_0$  in  $\epsilon_2 = 4 \cdot \epsilon_0$  je površinska gostota prostih elektrin  $\sigma = 4 \cdot 10^{-7}\text{ C/m}^2$ ? Kolikšna je električna poljska  $E_1$  jakost v prvi snovi?



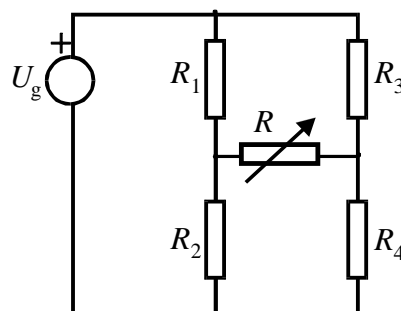
3. V kvadru dolžine  $l = 10\text{ cm}$  in preseka  $A = 2\text{ cm}^2$  se specifična prevodnost snovi spreminja z izrazom  $\gamma = \gamma_0 \cdot e^{-x/l}$ , kjer je  $\gamma_0 = 200\text{ S/m}$ . Izračunajte moč, ki se troji v snovi, če je leta priključena na generator z  $U_g = 12\text{ V}$  in  $R_g = 0,5\ \Omega$ .



4. Določite napetost na uporu  $15\ \Omega$  (med sponkama A in B) z uporabo Nortonovega nadomestnega vezja!



5. Določite največjo možno moč na uporu v mostnem vezju, če so  $R_1 = 1\text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 3\text{ k}\Omega$ ,  $R_3 = 2\text{ k}\Omega$ ,  $R_4 = 4\text{ k}\Omega$  in  $U_g = 12\text{ V}$ !



OSNOVE ELEKTROTEHNIKE 1 - rešitve  
IZPIT (UNI), 4.2.2000

1.

Če naj  $q_x$  obmiruje, mora veljati

$$\bar{f}_A(x) + \bar{f}_B(x) = 0:$$

$$|f_{Ax}| = 2 \cos \alpha \frac{q_a q_x}{2\pi \epsilon_0 r_a} = 2 \frac{d_a}{r_a} \cdot \frac{1}{r_a} \cdot \frac{q_a q_x}{2\pi \epsilon_0}$$

$$|f_{Bx}| = 2 \cos \beta \frac{q_b q_x}{2\pi \epsilon_0 r_b} = 2 \frac{d_b}{r_b} \cdot \frac{1}{r_b} \cdot \frac{2q_a q_x}{2\pi \epsilon_0}$$

$$r_a^2 = a^2 + d_a^2 \quad \text{in} \quad r_b^2 = a^2 + d_b^2$$

$$|f_A| = |f_B| \Rightarrow \frac{d_a}{r_a^2} \cdot \frac{q_a q_x}{2\pi \epsilon_0} = 2 \frac{d_b}{r_b^2} \cdot \frac{q_a q_x}{2\pi \epsilon_0}$$

$$\frac{d_a}{r_a^2} = 2 \frac{d_b}{r_b^2} \Rightarrow \frac{d_a}{a^2 + d_a^2} = 2 \frac{d_b}{a^2 + d_b^2}$$

Zapišemo kvadratno enačbo za  $d_b$ :

$$d_b^2 d_a - d_b 2(a^2 + d_a^2) + d_a a^2 = 0 \Rightarrow$$

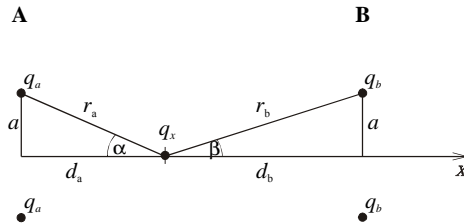
$$d_{b_{1,2}} = \frac{2(a^2 + d_a^2) \pm \sqrt{[2(a^2 + d_a^2)]^2 - 4d_a^2 a^2}}{2d_a}$$

$$d_{b_1} \cong 4,8 \text{ cm}$$

$$d_{b_2} \cong 0,21 \text{ cm}$$

2.

Nastavimo ena-bo za mejni pogoj normalne komponente gostote el. pretoka in ena-bo za vsoto padcev napetosti in dobimo:



$$\left. \begin{aligned} \bar{1}_n \cdot (\bar{D}_1 - \bar{D}_2) = \sigma &\Rightarrow \epsilon_1 \cdot E_1 - \epsilon_2 \cdot E_2 = \sigma \\ E_1 \cdot d_1 + E_2 \cdot d_2 = U & \end{aligned} \right\}$$

$$E_1 \cdot d_1 + \left( \frac{\epsilon_1 \cdot E_1 - \sigma}{\epsilon_2} \right) \cdot d_2 = U \Rightarrow E_1 = 30,6 \text{ kV/m}$$

3. Izra-unamo upornost kvadra, tok skozi vezje in nato mo-:

$$dR = \frac{dx}{\gamma(x) \cdot A} \Rightarrow R = \frac{1}{\gamma_0 \cdot A} \int_0^l e^{x/l} \cdot dx = \frac{l}{\gamma_0 \cdot A} \cdot (e - 1) = 4,296 \Omega$$

$$I = \frac{U_g}{R_g + R} \approx 2,5 \text{ A}$$

$$P = I^2 \cdot R \approx 26,9 \text{ W}$$

4. Tokovni vir lahko zamenjamo z napetostnim, sponki med A in B kratko sklenemo in izra-unamo tok kratkega stika.

$$R_N = 40 \parallel 30 \Omega = 17,14 \Omega$$

$$I_N = I_K = \frac{100\text{V} - 15\text{V}}{40\Omega} + \frac{50\text{V}}{30\Omega} = 3,79 \text{ A}$$

$$U_{15\Omega} = I_N \cdot (R_N \parallel 15\Omega) \cong 30,3 \text{ V}$$

5. Med sponkama upora R nadomestimo vezje s Theveninovim ekvivalentnim vezjem in izra-unamo najve-jo mo-:

$$R_{Th} = R_1 \parallel R_2 + R_3 \parallel R_4 = (1 \parallel 3 + 2 \parallel 4) \text{ k}\Omega = 2,08 \text{ k}\Omega$$

$$U_{Th} = \frac{12\text{V}}{(1+3)\text{k}\Omega} \cdot 3\text{k}\Omega - \frac{12\text{V}}{(2+4)\text{k}\Omega} \cdot 4\text{k}\Omega = 1 \text{ V}$$

$$P_{\max} = \frac{U_{Th}^2}{4 \cdot R_{Th}} = \frac{1\text{V}^2}{4 \cdot 2,08 \cdot 10^3 \Omega} = 1,2 \cdot 10^{-4} \text{ W}$$