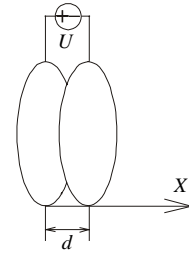


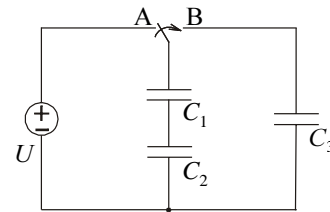
OSNOVE ELEKTROTEHNIKE I (VŠŠ)

2. kolokvij, 19. 01. 2000

1. Na dve okrogli diskasti plošči ploščatega kondenzatorja, oddaljeni za $d = 1 \text{ cm}$, pritismo napetost $U = 100 \text{ V}$. Polmer diskov je 10 cm , v prostoru med ploščama pa je zrak. Izračunajte silo na prevodni diskasti plošči ter energijo elektrostatičnega polja med ploščama!

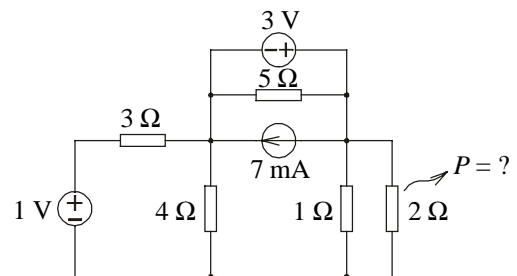


2. Kolikšne napetosti so na kondenzatorjih $C_1 = 1.5 \mu\text{F}$, $C_2 = 3 \mu\text{F}$ in $C_3 = C_2$ po preklopu stikala iz položaja A v položaj B? Vezje napajamo z napetostnim virom $U = 300 \text{ V}$.

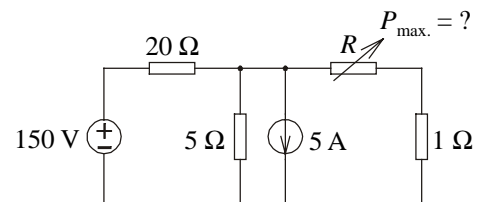


3. Bakreni vodnik premera $d = 4 \text{ mm}$ ima dolžino $l = 10 \text{ m}$. Med koncema vodnika pritismo napetost $U = 0.5 \text{ V}$. Določite moč jouskih izgub v tem vodniku, če se zaradi teh izgub vodnik segreje na temperaturo 80° C ! Specifična prevodnost bakra pri sobni temperaturi (20° C) je $\gamma = 56.5 \cdot 10^6 \text{ S/m}$, temperaturni koeficient za baker pa je $\alpha_{\text{Cu}} = 0.0039 \text{ K}^{-1}$.

4. Določite moč, ki se sprošča na uporu z upornostjo 2Ω !



5. Določite največjo moč, ki jo more prejemati spremenljiv upornik R !



OSNOVE ELEKTROTEHNIKE I (VŠŠ)

2. kolokvij, 19. 01. 2000

Rešitve

1.

$$W_e = \frac{1}{2}CU^2 = \frac{1}{2}U^2 \epsilon_0 \frac{A}{d} \cong 14 \cdot 10^{-8} \text{ J}$$

$$F = F(x) = \left| \frac{\partial W}{\partial x} \right|_{U=\text{konst}}, \quad d = x \Rightarrow F = \left| \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{1}{2}U^2 \epsilon_0 \frac{A}{x} \right) \right| = \left| \frac{1}{2}U^2 \epsilon_0 A \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{1}{x} \right) \right| = \left| \frac{1}{2}U^2 \epsilon_0 A \left(-\frac{1}{x^2} \right) \right| = \left| \frac{1}{2}U^2 \epsilon_0 A \left(-\frac{1}{d^2} \right) \right| \cong 14 \cdot 10^{-6} \text{ N}$$

2.

Pred preklopom: $C_{12} = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}$ $Q_{12} = C_{12} \cdot U = 300 \mu\text{C}$

Ta elektrina (Q_{12}) se bo po preklopu razporedila med vse tri kondenzatorje:

$Q_{12} = Q_{12}' + Q_3$ (kjer je Q_{12}' elektrina na kondenzatorjih C_1 in C_2 po izvršenem preklopu)

$$300 \mu\text{C} = C_{12} \cdot U' + C_3 \cdot U' \Rightarrow U' = \frac{300 \mu\text{C}}{1 \mu\text{F} + 3 \mu\text{F}} = 75 \text{ V} = U_3$$

$$Q_1 = Q_2 \Rightarrow C_1 \cdot U_1 = C_2 \cdot U_2 \Rightarrow U_1 = U_2 \cdot \frac{C_2}{C_1} = 2 \cdot U_2$$

$$U_1 + U_2 = 75 \text{ V} = 2 \cdot U_2 + U_2 = 3 \cdot U_2 \Rightarrow U_2 = 25 \text{ V}$$
$$U_1 = 50 \text{ V}$$

3.

$$A = \pi(d/2)^2 \cong 12.6 \text{ mm}^2, \quad R_0 = \frac{l}{\gamma A} \cong 14.1 \text{ m}\Omega, \quad R = R_0(1 + \alpha_{\text{Cu}}(\vartheta_1 - \vartheta_0)) \cong 17.4 \text{ m}\Omega$$

$$P = \frac{U^2}{R} \cong 14.4 \text{ W}$$

4.

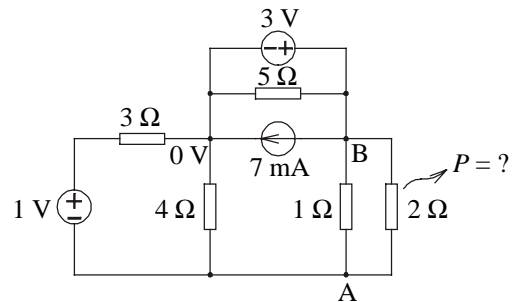
Vežje rešimo po metodi spoiščnih potencialov:

$$V_B = 3 \text{ V}$$

$$(V_A - 3 \text{ V}) \left(\frac{1}{1 \Omega} + \frac{1}{2 \Omega} \right) + \frac{V_A}{4 \Omega} + \frac{V_A + 1 \text{ V}}{3 \Omega} = 0$$

$$V_A \left(\frac{1}{1 \Omega} + \frac{1}{2 \Omega} + \frac{1}{4 \Omega} + \frac{1}{3 \Omega} \right) = (3 \text{ V}) \left(\frac{1}{1 \Omega} + \frac{1}{2 \Omega} \right) - \frac{1 \text{ V}}{3 \Omega}$$

$$V_A = 2 \text{ V}, \quad P = \frac{(V_B - V_A)^2}{2 \Omega} = 0.5 \text{ W}$$



5.

Poiščemo nadomestni Theveninov vir za vežje med sponkama, kjer je priklopljen spremenljiv upornik R :

$$R_T = 1 \Omega + (20 \Omega) \parallel (5 \Omega) = 5 \Omega, \quad U_T = \frac{150 \text{ V}}{20 \Omega + 5 \Omega} \cdot 5 \Omega - \frac{20 \Omega \cdot 5 \Omega}{20 \Omega + 5 \Omega} \cdot 5 \text{ A} = 10 \text{ V}$$

$$P_{\text{max.}} = \frac{U_T^2}{4R_T} = 5 \text{ W}$$