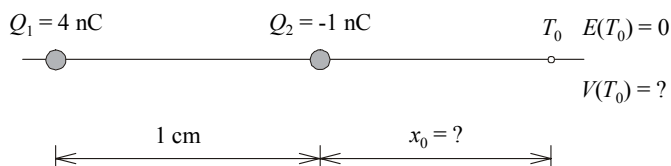


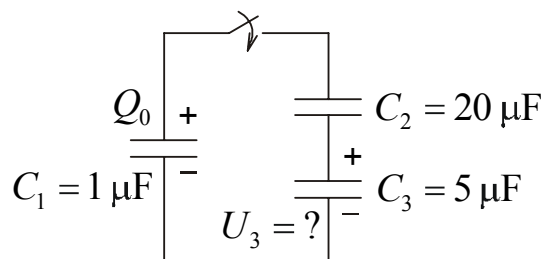
OSNOVE ELEKTROTEHNIKE I

Izpit, 18. januarja 2005

1. Na premici skozi dve naelektreni kroglici je točka T_0 , kjer je električna poljska jakost enako nič. Kolikšen je električni potencial v tej točki; $V(T_0) = ?$

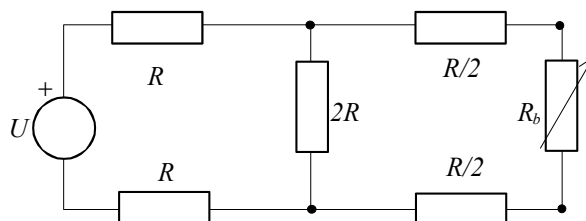


2. Kolikšna bo po vklopu stikala napetost U_3 (na tretjem kondenzatorju), če je bil predhodno naelektren le prvi kondenzator z nabojem $\pm Q_0 = \pm 5 \mu\text{C}$?



3. Električni potencial v prostoru je $V = (kx + 3y) \cdot 10^2 \text{ V}$. Potencial v točki T1(1 m, y_1 , z_1) je 200 V nižji od potenciala v točki T2(2 m, y_1 , z_1). Kolikšna je električna poljska jakost v točki T3(2m, -3m, 2m)?
4. Bakreno navitje transformatorja ima pri 30° C upornost $207,8 \Omega$. Po daljšem obratovanju mu izmerimo upornost 247Ω . Kolikšna je tedaj povprečna temperatura navitja? $\alpha_{Cu}(\vartheta_0 = 20^\circ \text{ C}) = 0,0039 \text{ K}^{-1}$.

5. Na bremenu R_b se troši največja možna moč, ki je 30 W. Kolikšna je napetost U ? ($R = 10 \Omega$)



Izpit, 18. 01. 2005, **Rešitve**

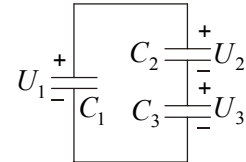
1.

$$d = 1 \text{ cm}, \quad \frac{Q_1}{4\pi\epsilon_0(d+x_0)^2} + \frac{Q_2}{4\pi\epsilon_0 x_0^2} = 0 \Rightarrow (d+x_0)^2 Q_2 = -x_0^2 Q_1 \Rightarrow x_0 = \frac{d}{\sqrt{-Q_1/Q_2} - 1} = 1 \text{ cm}$$

$$V(T_0) = \frac{Q_1}{4\pi\epsilon_0(d+x_0)} + \frac{Q_2}{4\pi\epsilon_0 x_0} \cong 900 \text{ V}$$

2.

$$U_1 = \frac{Q_0}{C_1 + \frac{C_2 C_3}{C_2 + C_3}} = \frac{5 \cdot 10^{-6}}{(1+4)10^{-6}} = 1 \text{ V}$$



$$U_3 = \frac{C_2}{C_2 + C_3} U_1 = 0.8 \text{ V}$$

3.

$$V_1 = 100k + 300y_1 \text{ V}$$

$$V_2 = 200k + 300y_1 \text{ V}$$

$$V_2 - V_1 = 100k = 200 \text{ V} \rightarrow k = 2$$

$$V = 200x + 300y \text{ V}$$

$$\vec{E} = -\text{grad} V = -\vec{e}_x \frac{\partial V}{\partial x} - \vec{e}_y \frac{\partial V}{\partial y} - \vec{e}_z \frac{\partial V}{\partial z}$$

$$\vec{E} = -\vec{e}_x 200 - \vec{e}_y 300 \text{ V/m}$$

4.

$$R_{g_1} = R_0(1 + \alpha \Delta \vartheta)$$

$$R_0 = \frac{R_{g_1}}{1 + \alpha \Delta \vartheta} = \frac{207.8}{1 + 0.0039(30 - 20)} = 200 \Omega$$

$$g_2 = \frac{R_{g_2} - R_0}{\alpha \cdot R_0} + 20$$

$$g_2 = \frac{247 - 200}{0.0039 \cdot 200} + 20 = 80^\circ \text{ C}$$

5.

$$R_0 = \frac{2R \cdot 2R}{2R + 2R} + 2R/2 = 2R = 20 \Omega$$

$$R_b = 20 \Omega$$

$$P = \frac{U_0^2}{4R_0}$$

$$U_0 = \sqrt{30 \cdot 4 \cdot 20} = 49 \text{ V}$$

$$U = 2U_0 = 98 \text{ V}$$

