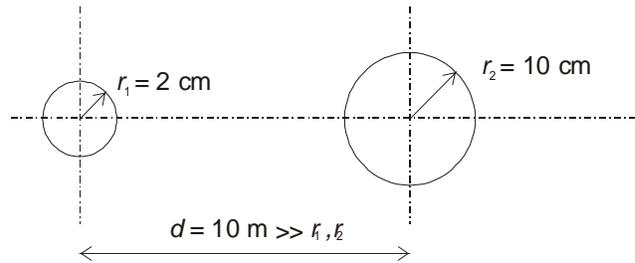
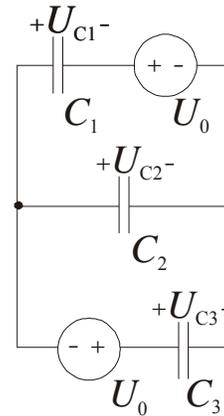


Drugi kolokvij iz OE I (VSP)
11. 01. 2002

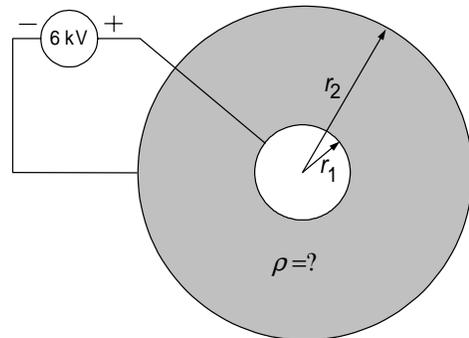
1. Izračunajte kapacitivnost C zračnega dvovoda podanega s sliko na dolžini $l = 10$ km! (Ekscentričnost zanemarite!)



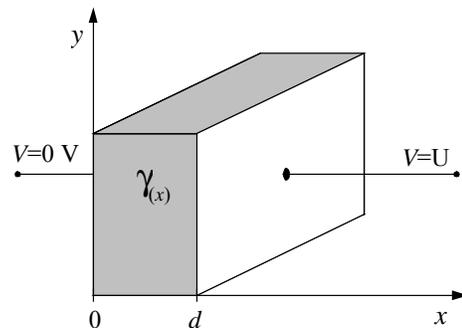
2. Določite napetosti na kondenzatorjih!
($C_1 = 6\mu\text{F}$, $C_2 = 6\mu\text{F}$, $C_3 = 6\mu\text{F}$, $U_0 = 12$ V)



3. Enožilni kabel, ki je priključen na napetost 6 kV ima izgubni izolacijski tok 3 mA. Določite specifično upornost ρ kablanskega dielektrika!
($r_1 = 1$ cm, $r_2 = 4$ cm, $l = 1$ km)



4. Določite gostoto moči ob desni plošči v prevodnem kvadru, če se v njemu spreminja specifična prevodnost po funkciji $\gamma(x) = \gamma_0 \left(2 - \frac{x}{d}\right)$, $\gamma_0 = 10^{-2}$ S/m, $d = 10^{-2}$ m in je napetost med ploščama $U = 100$ V!



5. Pred vklopom električnega motorja pod napetost ima njegovo navitje pri 20°C ohmsko upornost 30Ω . Po dveurni nazivni obremenitvi električni motor odklopimo od napetosti in izmerimo ohmsko upornost navitja 42Ω . Določite na kolikšno poprečno temperaturo se je segrelo navitje!
($\alpha = 0.0039 \text{ K}^{-1}$)

REŠITVE drugega kolokvija iz OE I (VŠŠ)
11. 1. 2002

1. Napetost med vodnikoma izrazimo s potencialoma na površini vodnikov.

$$U = V_2 - V_1$$

$$V_1 = \frac{q}{2\pi\epsilon_0} \ln\left(\frac{r_1}{d}\right)$$

$$V_2 = \frac{q}{2\pi\epsilon_0} \ln\left(\frac{d}{r_2}\right)$$

$$U = \frac{q}{2\pi\epsilon_0} \ln\left(\frac{d^2}{r_1 r_2}\right)$$

$$Q = q \cdot l$$

$$C = \frac{Q}{U} = \frac{2\pi\epsilon_0 l}{\ln\left(\frac{d^2}{r_1 r_2}\right)} = 51,4 \text{ nF}$$

2. Desno spojišče vezja ozemljimo, levo spojišče se nahaja na potencialu V .

Zapišimo napetosti:

$$U_{C1} = V - U_0$$

$$U_{C2} = V$$

$$U_{C3} = V + U_0$$

Zapišimo vsoto nabojev v levem vozlišču:

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

$$C_1 \cdot (V - U_0) + C_2 \cdot V + C_3 \cdot (V + U_0) = 0$$

$$V = \frac{U_0 (C_1 - C_3)}{C_1 + C_2 + C_3} = 0 \text{ V}$$

in iz nje izrazimo potencial V . Tako dobimo:

$$U_{C1} = V - U_0 = -U_0 = -12 \text{ V}$$

$$U_{C2} = V = 0 \text{ V}$$

$$U_{C3} = V + U_0 = U_0 = 12 \text{ V}$$

$$3. R_{diel} = \frac{U}{I} = \frac{6 \cdot 10^3}{3 \cdot 10^{-3}} = 2 \text{ M}\Omega$$

$$R_{diel} = \rho \frac{1}{2\pi l} \int_{r_1}^{r_2} \frac{dr}{r} = \rho \frac{1}{2\pi l} \ln \frac{r_2}{r_1} \Rightarrow \rho = \frac{R_{diel} 2\pi l}{\ln \frac{r_2}{r_1}} = \frac{2 \cdot 10^6 2\pi \cdot 10^3}{\ln \frac{4}{1}} = 9,06 \cdot 10^9 \Omega \text{ m}$$

4.

$$dR = \frac{1}{\gamma} \frac{dx}{A}, \quad R = \int_0^d \frac{dx}{\gamma_0 \left(2 - \frac{x}{d}\right) A} \quad \text{integral rešimo z upeljavo nove spremenljivke } \left(2 - \frac{x}{d}\right) = t, \quad dx = -d \cdot dt$$

$$R = -\frac{d}{\gamma_0 A} \left(\ln \left(2 - \frac{d}{d}\right) - \ln \left(2 - \frac{0}{d}\right) \right) = \frac{d}{\gamma_0 A} \ln 2$$

$$J = \frac{I}{A} = \frac{U}{R} \frac{1}{A} = \frac{U \gamma_0}{d \cdot \ln 2}$$

$$p = \frac{J^2}{\gamma} = \left(\frac{U \gamma_0}{d \cdot \ln 2} \right)^2 \frac{1}{\gamma_0 \left(2 - \frac{d}{d}\right)} = \frac{U^2 \gamma_0}{2d^2 \ln 2} = \frac{100^2 \cdot 10^{-2}}{2 \cdot 10^{-4} \ln 2} = 2.08 \text{ MW/m}^3$$

5.

$$R = R_0 (1 + \alpha(\vartheta - \vartheta_0))$$

$$\vartheta = \frac{\frac{R}{R_0} - 1}{\alpha} + \vartheta_0 = 122.6 \text{ } ^\circ\text{C}$$