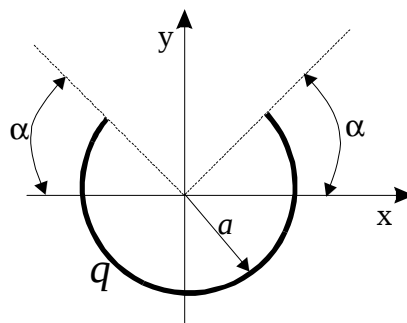


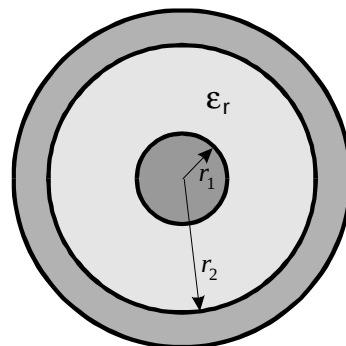
OSNOVE ELEKTROTEHNIKE I (UNI)

Izpit 7.12.2000

1. Določite električno poljsko jakost v centru enakomerno naelektrenega dela obroča z gostoto elektrin $q=10 \text{ nC/m}$!
($\alpha = 45^\circ$, $a=2\text{cm}$)

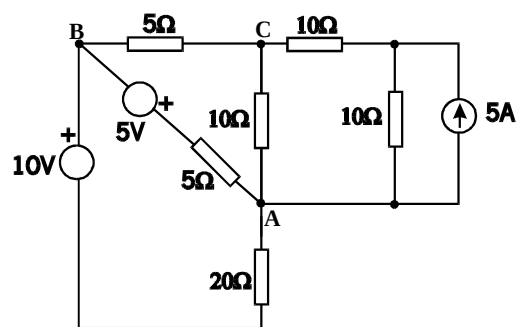


2. Določite napetost med žilo in plaščem koaksialnega kabla na sliki, pri kateri pride do preboja, če je prebojna trdnost plasti dielektrika $E_{p1}=15\text{MV/m}$! ($\epsilon_r = 4$, $r_1 = 0,5\text{cm}$, $r_2 = 1\text{cm}$)

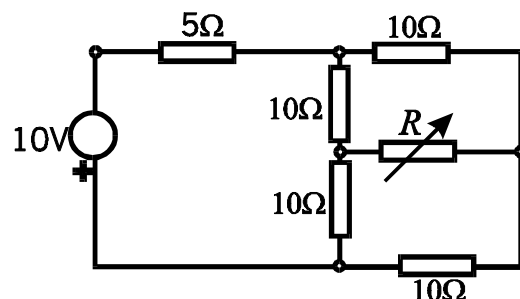


3. V ploščat zračni kondenzator, ki ima plošči razmaknjeni za 10 mm in je priključen na napetost 2 kV, položimo vzporedno s ploščama dielektrični listič debeline 2 mm in $\epsilon_r = 6$. Kolikšen je padec napetosti na lističu?

4. Določite potenciala spojišč B in C, če je potencial $V(A)=0\text{V}$!



5. Določite največjo moč, ki jo lahko spremenljiv upor sprejme od generatorja!



REŠITVE IZPITA IZ OSNOV ELEKTROTEHNIKE I (UNI)
7.12.2000

1. Če označimo kot φ od negativne y osi proti osi x, lahko upoštevamo le prispevke elektrin od $\varphi = -\pi/4$ do $\varphi = +\pi/4$.

$$\vec{E} = \vec{1}_y \cdot \int dE_y = \vec{1}_y \cdot \int (dE \cdot \cos(\varphi)) = \vec{1}_y \cdot \int \left(\frac{q \cdot a \cdot d\varphi}{4\pi\epsilon_0 a^2} \cdot \cos(\varphi) \right)$$

$$\vec{E} = \vec{1}_y \cdot \frac{q}{4\pi\epsilon_0 a} \int_{-\pi/4}^{\pi/4} \cos(\varphi) \cdot d\varphi = \vec{1}_y \cdot \frac{q \cdot \sqrt{2}}{4\pi\epsilon_0 a}$$

$$\vec{E} = \vec{1}_y \cdot 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Vm}}{\text{As}} \frac{10^{-8} \text{As} \cdot \sqrt{2}}{0.02\text{m}} = \vec{1}_y \cdot 6,36 \text{ kV/m}$$

- 2 Prebojno napetost določimo iz pogoja, da maksimalno polje doseže predpisano

$$U = \int_{r_1}^{r_2} E_1 \cdot dr = \frac{q}{2\pi\epsilon_1} \int_{r_1}^{r_2} \frac{dr}{r} = \frac{q}{2\pi} \left(\frac{1}{\epsilon_1} \ln \frac{r_2}{r_1} \right) \Rightarrow q$$

vrednost:

$$E_{\max} = \frac{q}{2\pi\epsilon_1 r_1} = \frac{U_{\max}}{r_1 \cdot \ln \frac{r_2}{r_1}} \Rightarrow U_{\max} \doteq 52 \text{ kV}$$

3.

$$U = \int_0^{1\text{cm}} E(x) \cdot dx = E_1 \cdot 0,008 + E_2 \cdot 0,002$$

$$E_1 \cdot \epsilon_1 = E_2 \cdot \epsilon_2, \quad E_1 \cdot 1 = E_2 \cdot 6$$

$$U = E_2 \cdot (0,008 \cdot 6 + 0,002 \cdot 1) \Rightarrow E_2 = 40 \text{ kV/m}$$

$$U_2 = E_2 \cdot 0,002 = 80 \text{ V}$$

4.

$$\frac{V_B - 10\text{V}}{20\Omega} + \frac{V_B + 5\text{V}}{5\Omega} + \frac{V_B - V_C}{5\Omega} = 0$$

$$\frac{V_C - V_B}{5\Omega} + \frac{V_C}{10\Omega} + \frac{V_C - 10\Omega \cdot 5\text{A}}{20\Omega} = 0$$

$$\left. \begin{array}{l} 9V_B - 4V_C = -10 \\ -4V_B + 7V_C = 50 \end{array} \right\} \Rightarrow V_B = 2,77\text{V} \quad , \quad V_C = 8,73\text{V}$$

5. Skozi spremenljiv upor ne teče tok, zato je moč na uporu enaka nič neglede na vrednost upora!