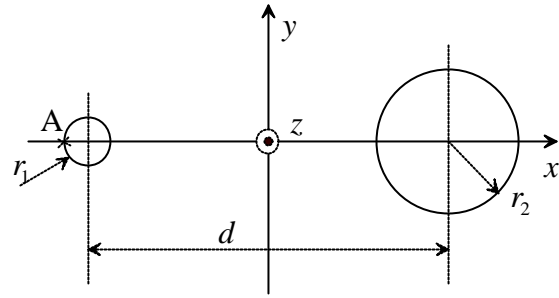


OSNOVE ELEKTROTEHNIKE I

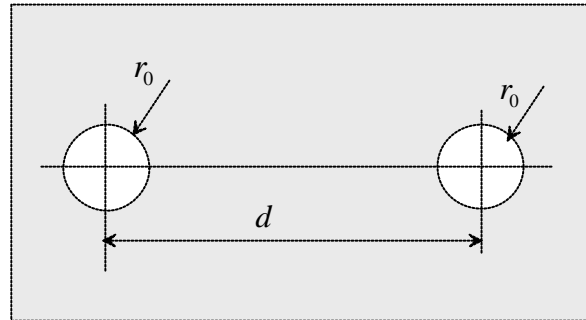
Izpit, 29. 03. 2004.

1. Med žicama zračnega dvovoda je napetost 325 V. Vpliv zemlje zanemarimo. Kolikšna je električna poljska jakost v točki A? ($r_1 = 5$ mm, $r_2 = 15$ mm, $d = 80$ cm).

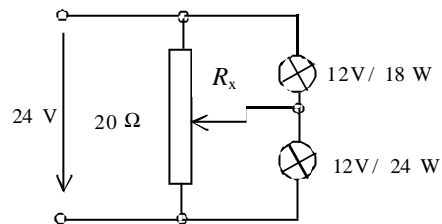


2. Ravnina $x = 0$ je meja med različnima dielektrikoma. Pri $x < 0$ je $\epsilon = 3\epsilon_0$ in potencial $V = 5x + 3y + 6$ V, pri $x > 0$ je $\epsilon = 5\epsilon_0$ in potencial $V = 3x + 3y + 6$ V. Kolikšna je ploskovna gostota elektrine na meji?

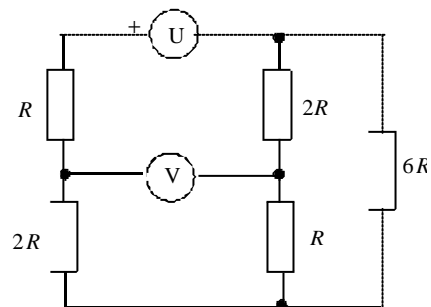
3. Kolikšna je upornost zelo razsežne plošče debeline $a = 0.1$ mm in specifične prevodnosti $\gamma_0 = 10^3$ S/m med krožnima luknjama polmerov $r_0 = 1$ mm, ki sta v medsebojni oddaljenosti $d = 20$ mm!



4. Upornost celega upora z drsnikom je 20Ω . Določite položaj drsnika (R_x), da bosta obe žarnici pravilno goreli!



5. V podanem vezju ($R = 10 \Omega$) kaže idealni voltmeter napetost $U_0 = 5$ V. Kolikšno moc daje vir U ?



OSNOVE ELEKTROTEHNIKE I

Izpit, 29. 03. 2004. **Rešitve**

1. Ekscentricnost zanemarimo

$$U = V_1 - V_2 = \frac{q}{2\pi\epsilon_0} \left(\ln \frac{d}{r_1} + \ln \frac{d}{r_2} \right) = \frac{q}{\pi\epsilon_0} \cdot \ln \frac{d}{\sqrt{r_1 \cdot r_2}}$$

$$\vec{E}_A = \vec{E}_+ + \vec{E}_- = -\vec{e}_x \frac{q}{2\pi\epsilon_0} \frac{1}{r_1} + \vec{e}_x \frac{q}{2\pi\epsilon_0} \cdot \frac{1}{d+r_1}$$

Iz enacbe za napetost izrazimo q in vstavimo v enacbo za \vec{E} . Dobimo:

$$\vec{E} = -\vec{e}_x \frac{U}{\ln \frac{d}{\sqrt{r_1 \cdot r_2}}} \cdot \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{d+r_1} \right) = -\vec{e}_x \frac{325}{80} \left(\frac{1}{0.5} - \frac{1}{80+0.5} \right) \cdot 10^2 = -\vec{e}_x 14273 \text{ V/m}$$

2. $\vec{E} = -\text{grad}V$

$$\vec{E}_1 = \vec{E}_{x<0} = -\vec{e}_x 5 - \vec{e}_y 3 \text{ V/m}$$

$$\vec{E}_2 = \vec{E}_{x>0} = -\vec{e}_x 3 - \vec{e}_y 3 \text{ V/m}$$

$$D_{n1} - D_{n2} = \mathbf{s}, \quad \vec{e}_n = -\vec{e}_x$$

$$\mathbf{s} = 3\mathbf{e}_0 5 - 5\mathbf{e}_0 3 = 0$$

3. $R = \frac{\ln \frac{d}{r_0}}{g_0 \rho a} = \frac{\ln \frac{20}{1}}{10^3 \cdot \rho \cdot 0.1 \cdot 10^{-3}} = 9.54 \Omega$

4. Vzporedna vezava R_x in žarnice za 18 W mora imeti enako upornost kot vzporedna vezava 20 – R_x in žarnice za 24 W.

$$R_1 = \frac{U^2}{P_1} = \frac{12^2}{18} = 8 \Omega$$

$$R_2 = \frac{12^2}{24} = 6 \Omega$$

$$\frac{8 \cdot 20x}{8+20x} = \frac{6 \cdot 20(1-x)}{6+20(1-x)}$$

$$5x^2 - 17x + 6 = 0$$

$$x = 0.4$$

$$R_x = 8 \Omega$$

5. Vir U daje toliko moci kot se jo porabi na uporih vezja.

$$60I_1 - 30I_2 = U$$

$$30I_1 - 10I_2 = 5$$

$$-30I_1 + 90I_2 = 0$$

$$I_1 = 0.1875 \text{ A}$$

$$I_2 = 0.0625 \text{ A}$$

$$P = 30I_1^2 + 30(I_1 - I_2)^2 + 60I_2^2 = 1.76 \text{ W} \rightarrow P_u = -1.76 \text{ W}$$