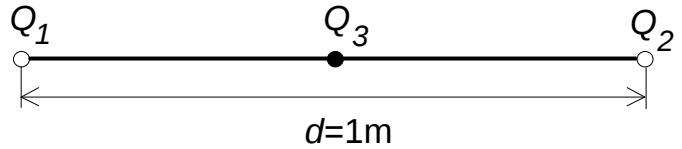


OSNOVE ELEKTROTEHNIKE I

Izpit, 04. 06. 2002.

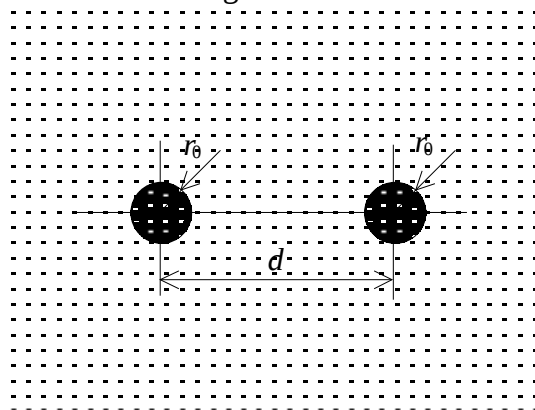
1. Na koncih 1 m dolge izolirne nitke sta pritrjeni kroglici z elektrinama $Q_1 = 10^{-8}$ C in $Q_2 = 4 \cdot 10^{-8}$ C. Tretja kroglica je prosto gibljiva vzdolž nitke in nosi elektrino $Q_3 = 4 \cdot 10^{-8}$ C. S kakšno silo je napeta nitka, ko tretja elektrina zavzame ravnotežni položaj?



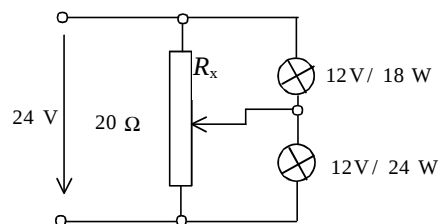
2. Ravnina $x = 0$ je meja med različnima dielektrikoma. Pri $x < 0$ je $\epsilon = 3\epsilon_0$ in potencial $V = 5x + 3y + 6$ V, pri $x > 0$ je $\epsilon = 5\epsilon_0$ in potencial $V = 4x + 3y + 6$ V. Kolikšna je ploskovna gostota elektrine na meji?

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!

EMBED Designer \s * HEBREW1

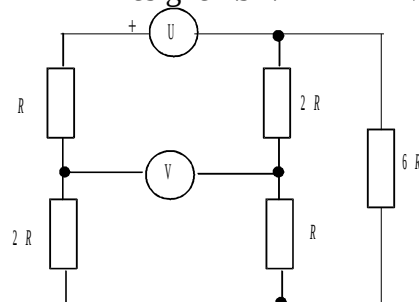


4. Določite položaj drsnika, da bosta obe žarnici pravilno goreli!



5. V podanem vezju ($R = 10 \Omega$) kaže idealni voltmeter napetost $U_0 = 5$ V. Kolikšna je skupna jouska izgubna moč na uporih?

EMBED Designer \s * HEBREW1



OSNOVE ELEKTROTEHNIKE I

Izpit, 04. 06. 2002. Rešitve

1. $E_1 = E_2$

$$\frac{Q_1}{4\pi\epsilon_0 x^2} = \frac{Q_2}{4\pi\epsilon_0 (d-x)^2} \Rightarrow x = 1/3 \text{ m}$$

$$\vec{F} = Q_2 \cdot \vec{E}_{13}$$

$$\vec{E}_{13} = \vec{e}_x \left(\frac{Q_1}{4\pi\epsilon_0 d^2} + \frac{Q_3}{4\pi\epsilon_0 (d-x)^2} \right)$$

$$F = 4 \cdot 10^{-8} \frac{4\pi \cdot 10^{-9}}{4\pi} \left(\frac{10^{-8}}{1^2} + \frac{4 \cdot 10^{-8}}{(1-1/3)^2} \right) = 36 \mu\text{N}$$

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

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

$$\vec{E}_2 = \vec{E}_{x=0} = -\vec{e}_x 4 - \vec{e}_y 3 \text{ V/m}$$

$$D_{n1} - D_{n2} = \sigma \vec{e}_n = \vec{e}_x$$

$$3\epsilon_0 5 - 5\epsilon_0 4 = 5 \frac{1}{4\pi \cdot 10^9} = 44.2 \text{ pC/m}^2$$

3. $R = \frac{\ln \frac{d}{r_0}}{\gamma_0 \pi} = \frac{\ln \frac{20}{1}}{10^3 \cdot \pi \cdot 0.1 \cdot 10^{-3}} = 9.54 \Omega$

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

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

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

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

$$x = 0.4$$

$$R_x = 8 \Omega$$

5. $60I_1 - 30I_2 = U$

$$30I_1 - 10I_2 = 5$$

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

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

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

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