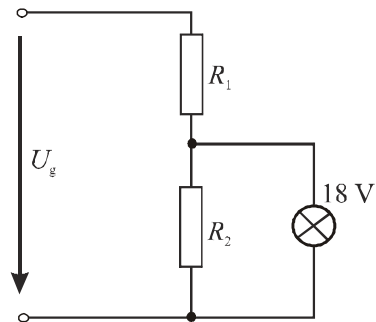


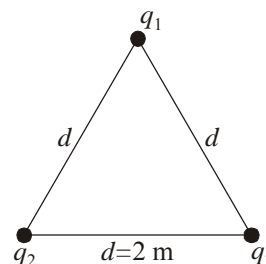
OSNOVE ELEKTROTEHNIKE I (VSŠ)

izpit, 6. 9. 2007

1. Kolikšna mora biti upornost R_1 , da se bo na uporih R_1 in R_2 trošila enako velika moč in da bo pri tem žarnica pravilno napajana? ($U_g = 24 \text{ V}$, $R_2 = 9 \Omega$)

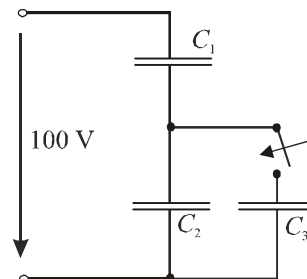


2. Tri 1 km dolge vzporedne daljnovodne vrvi so na medsebojnih razdaljah $d = 2 \text{ m}$. Naelektrene so z naboji $q_1 = 4 \mu\text{C/m}$, $q_2 = -2 \mu\text{C/m}$ in $q_3 = -2 \mu\text{C/m}$. Izračunajte absolutno vrednost električne sile na prvo vrv. (Zanemarite vpliv bližine zemlje.)

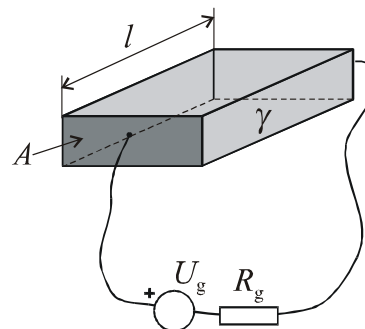


3. Zračni ploščni kondenzator, ki ima razmak med ploščama 3 cm, je priključen na napetost 12 kV. Vzporedno med plošči vstavimo plast izolatorja relativne dielektričnosti 10. Določite debelino izolacijske plasti, če je električna poljska jakost v zraku med ploščama po vstavitvi izolacijske plasti enaka 10 kV/cm.

4. Dva zaporedno vezana kondenzatorja kapacitivnosti $C_1 = 10 \text{ pF}$ in $C_2 = 40 \text{ pF}$ priključimo na enosmerni napetostni vir napetosti 100 V. Nato vir odklopimo in kondenzatorju C_2 vzporedno priključimo še kondenzator $C_3 = 40 \text{ pF}$. Kolikšna je napetost na skupni vezavi kondenzatorjev?



5. Uporovni grelec ima obliko prevodnega kvadra dolžine $l = 5 \text{ cm}$, s priključnima elektrodama površine $A = 5 \text{ cm}^2$. Specifična prevodnost kvadra je $\gamma = 200 \text{ S/m}$. Kolikšna je moč grelca, če ga priključimo na realni napetostni vir z $U_g = 12 \text{ V}$ in $R_g = 0,1 \Omega$?

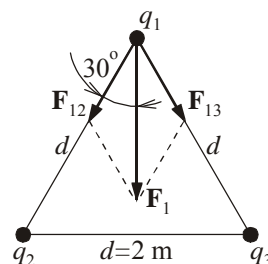


OSNOVE ELEKTROTEHNIKE I (VSŠ)

izpit, 6. 9. 2007, rešitve

1. Da bo žarnica pravilno napajana, mora biti na njej napetost 18 V; napetost na uporu R_1 pa bo $24 \text{ V} - 18 \text{ V} = 6 \text{ V}$. Veljati mora $P_{R_1} = P_{R_2}$, od koder sledi $\frac{(6 \text{ V})^2}{R_1} = \frac{(18 \text{ V})^2}{R_2}$ in $R_1 = \underline{\underline{1 \Omega}}$.

2. Silo \vec{F}_1 na prvo vrh določimo kot vsoto sile \vec{F}_{12} , s katero druga vrh deluje na prvo, in sile \vec{F}_{13} , s katero tretja vrh deluje na prvo: $\vec{F}_1 = \vec{F}_{12} + \vec{F}_{13}$. Sili \vec{F}_{12} in \vec{F}_{13} imata enaki komponenti v smeri rezultančne sile \vec{F}_1 : $F_{12} \cos 30^\circ = F_{13} \cos 30^\circ$. Zato je absolutna vrednost rezultančne sile enaka dvakratniku ene od teh dveh komponent: $F_1 = 2F_{12} \cos 30^\circ = \sqrt{3}F_{12}$. Absolutna vrednost električne poljske jakosti, ki jo na mestu prve vrvi povzroča druga vrh, je $\frac{|q_2|}{2\pi\epsilon_0 d}$. Produkt te



- absolutne vrednosti in množine elektrine na celi dolžini prve vrvi je enak absolutni vrednosti sile \vec{F}_{12} : $F_{12} = \frac{|q_2|}{2\pi\epsilon_0 d} q_1 l$, kjer je l dolžina vrvi. Absolutna vrednost celotne električne sile na prvo vrh je potem: $F_1 = \sqrt{3} \frac{|q_2|}{2\pi\epsilon_0 d} q_1 l \cong \underline{\underline{125 \text{ N}}}$.

3. Velja $12 \text{ kV} = E_{\text{zrak}} \cdot (3 \text{ cm} - d) + E_{\text{izol}} \cdot d$, kjer so E_{zrak} električna poljska jakost v zraku, E_{izol} v izolatorju in d debelina izolacijske plasti. Z upoštevanjem mejnega pogoja $E_{\text{zrak}} \cdot 1 = E_{\text{izol}} \cdot 10$ dobimo $d = \underline{\underline{2 \text{ cm}}}$.

4. Kapacitivnost zaporedno vezanih kondenzatorjev je $C_{12} = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2} = \frac{10 \text{ pF} \cdot 40 \text{ pF}}{10 \text{ pF} + 40 \text{ pF}} = 8 \text{ pF}$, naboj pa $Q_{12} = 8 \text{ pF} \cdot 100 \text{ V} = 800 \text{ pC}$. Po odklopu vira in priključitvi dodatnega kondenzatorja je skupna kapacitivnost kondenzatorjev $C_{123} = \frac{C_1 \cdot C_2 \parallel C_3}{C_1 + C_2 \parallel C_3} = \frac{10 \text{ pF} \cdot 80 \text{ pF}}{10 \text{ pF} + 80 \text{ pF}} = 8,88 \text{ pF}$. Ker se skupni naboj

ohrani, je napetost na priključnih sponkah sedaj $U_{123} = \frac{Q_{12}}{C_{123}} = \frac{800 \text{ pC}}{8,88 \text{ pF}} = \underline{\underline{90 \text{ V}}}$.

5. Upornost grelca je $R_{\text{grel}} = \frac{l}{\gamma A} = 0,5 \Omega$. Moč grelca je $P = \left(\frac{U_g}{R_{\text{grel}} + R_g} \right)^2 R_{\text{grel}} = \underline{\underline{200 \text{ W}}}$.