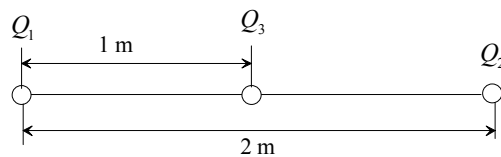


OSNOVE ELEKTROTEHNIKE I

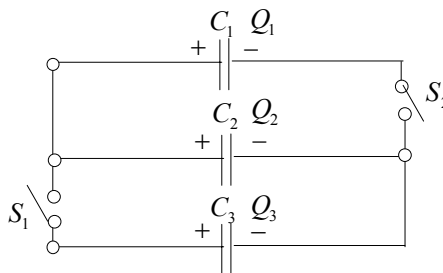
Izpit, 01. 06. 2004.

1. Na koncih 2 m dolge vrvice sta elektrini $Q_1 = 4 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ in $Q_2 = 6 \cdot 10^{-9} \text{ C}$, na sredini vrvice pa je pripeta elektrina $Q_3 = 2 \cdot 10^{-9} \text{ C}$. Kolikšna sila napenja vrvico med elektrinama Q_2 in Q_3 ?

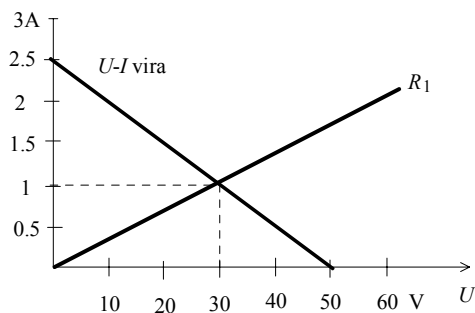


2. V prostoru je potencial $V = 8x - 2y + 16 \text{ V}$. Kolikšna je električna poljska jakost $|\vec{E}|$ v točki $x = 12 \text{ m}$, $y = 7 \text{ m}$?

3. Kondenzatorji $C_1 = 10 \mu\text{F}$ z elektrino $Q_1 = 5 \mu\text{C}$, $C_2 = 1 \mu\text{F}$ s $Q_2 = 10 \mu\text{C}$ in $C_3 = 2 \mu\text{F}$ s $Q_3 = 8 \mu\text{C}$ so vezani po sliki. Vključimo stikalo S_1 in počakamo, da se konča prehodno stanje. Kolikšna je tedaj napetost med kontaktoma odprtega stikala S_2 ?



4. Z realnega vira dane $U-I$ karakteristike želimo dobiti maksimalno moč na bremenu. Danemu uporu R_1 dodamo upor R_2 , da bo na njima maksimalna moč. Kako dodamo upor R_2 (vzporedno ali zaporedno) in kolikšna je njegova upornost?



5. Realnemu napetostnemu viru z notranjo upornostjo $R_0 = 2 \text{ k}\Omega$ smo izmerili napetost praznega teka 18.2 z voltmetrom z notranjo upornostjo $20 \text{ k}\Omega$. Kolikšno napetost izmerimo z idealnim voltmetrom (z notranjo upornostjo neskončno)?

 $\epsilon_0 = 1/(4\pi \cdot 9 \cdot 10^9) \text{ As/Vm}$

Rešitve so objavljene na naslovu: <http://torina.fe.uni-lj.si/oe>

OSNOVE ELEKTROTEHNIKE I

Izpit, 01. 06. 2004 Rešitve

1. $\vec{F} = Q_2 (\vec{E}_{12} + \vec{E}_{32})$

$$F = Q_2 \left(\frac{Q_1}{4\pi \epsilon_0 r_{12}^2} + \frac{Q_3}{4\pi \epsilon_0 r_{32}^2} \right) = \frac{6 \cdot 10^{-9}}{4\pi} \cdot 4\pi \cdot 9 \cdot 10^9 \left(\frac{4}{2^2} + \frac{2}{1} \right) \cdot 10^{-9}$$
$$F = 162 \cdot 10^{-9} \text{ N}$$

2. $\vec{E} = -\text{grad}V = -\vec{e}_x \frac{\partial V}{\partial x} - \vec{e}_y \frac{\partial V}{\partial y} - \vec{e}_z \frac{\partial V}{\partial z}$

$$\vec{E} = -\vec{e}_x 8 + \vec{e}_y 2 \text{ V/m}$$
$$E = \sqrt{8^2 + 4^2} = \sqrt{70} = 8.37 \text{ V/m}$$

3. Vključeno stikalo S_1

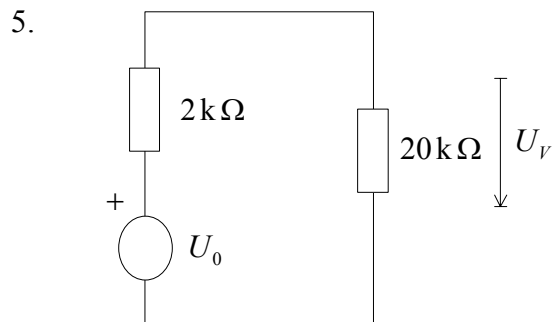
$$U_{23} = \frac{Q_2 + Q_3}{C_2 + C_3} = \frac{10 \cdot 10^{-6} + 8 \cdot 10^{-6}}{1 \cdot 10^{-6} + 2 \cdot 10^{-6}} = 6 \text{ V}$$
$$U_1 = \frac{Q_1}{C_1} = \frac{5 \cdot 10^{-6}}{10 \cdot 10^{-6}} = 0.5 \text{ V}$$
$$U_{S2} = U_{23} - U_1 = 5.5 \text{ V}$$

4. Iz diagrama: $U_0 = 50 \text{ V}$, $I_k = 2.5 \text{ A}$, $R_0 = U_0 / I_k = 20 \Omega$

$$R_1 = \frac{30}{1} = 30 \Omega$$

R_2 dodamo vzporedno $R_1 \rightarrow R_1 R_2 / (R_1 + R_2) = R_0$

$$R_2 = \frac{R_1 R_0}{R_1 - R_0} = 60 \Omega$$



$$U_V = U_0 - R_0 \cdot U_V / R_V$$
$$U_0 = U_V + R_0 \cdot U_V / R_V$$
$$U_0 = 18.2 + \frac{2 \cdot 10^3}{20 \cdot 10^3} \cdot 18.2 = 20 \text{ V}$$