

REŠENJA

1. Kada se q_3 nalazi na 40cm sistem od dva neelektrisanja q_1 i q_2 se vidi kao jedno telo naelektrisanja 0 pa je potencijalna energija naelektrisanja q_3 zanemarljiva u odnosu na potencijalnu energiju kada se q_3 približi na 2cm od koordinatnog početka.

Potencijalna energija na 2cm je tada sama jednaka promeni potencijalne energije:

$$q_1 = -q_2 = q_3 = q$$

$$\Delta W = \left| \underbrace{W_{40cm}}_0 - W_{2cm} \right| = |W_{2cm}| = \left| k \frac{q_2 q_3}{1cm} + k \frac{q_1 q_3}{2cm} \right| = k \left| \frac{q^2}{1cm} - \frac{q^2}{2cm} \right| = k \frac{q^2}{2cm} \quad k = \frac{1}{4\pi\epsilon_r \epsilon_0} \approx 4.5 \times 10^9$$

$$\frac{mv^2}{2} = k \frac{q^2}{2cm} \Rightarrow v = q \sqrt{\frac{k}{m \cdot 1cm}} = 10^{-6} \sqrt{\frac{4.5 \times 10^9}{10^{-3} \cdot 10^{-2}}} = 10 \sqrt{4.5} = 21m/s$$

Pravac i smer: po x osi ka koordinatnom početku.

2. Zbog $R_n = 10k\Omega$, $n=1,2,3$ i $4R \ll R_n$ struja koja protiče kroz poprečne otpornike zanemarljivo utiče na glavnu struju koja protiče kroz svako R! Tada je

$$I_R = \frac{2 \cdot v_G - v_G}{4R} = \frac{v_G}{4R}$$

$$V_1 = v_G + R \cdot I_R = v_G + R \frac{v_G}{4R} = \frac{5}{4} v_G, \quad V_2 = V_1 + R \frac{v_G}{4R} = \frac{6}{4} v_G, \quad V_3 = V_2 + R \frac{v_G}{4R} = \frac{7}{4} v_G$$

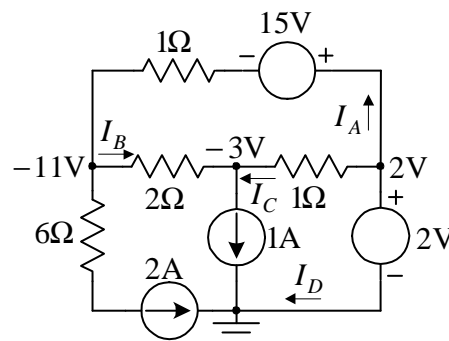
$$a) i_n = \frac{V_n}{R_n} = \left(1 + \frac{n}{4}\right) \frac{v_G}{10k\Omega} = \left(1 + \frac{n}{4}\right) mA$$

b) Pre uključjenja generatora napon na kondenzatoru je bio 0 pa je toliko bilo i naelektrisanje. Nakon uključjenja, napon na kondenzatoru i naelektrisanje su jednaki.

$$U = V_1 - V_3 = V_2 = \frac{2}{4} v_G = 5V \Rightarrow q = C \cdot U = 5\mu C$$

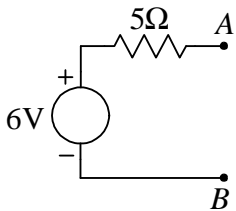
Promena naelektrisanja je jednaka novom naelektrisanju jer je prethodno bilo 0, pa je to istovremeno i protekla količina naelektrisanja.

3. a) Traženi potencijali su prikazani na sledećoj slici:

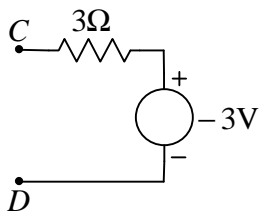


$$b) I_A = -2A, I_B = -4A, I_C = 5A, I_D = -3A, P_{1A} = 3W, P_{2A} = 46W, P_{15V} = 30W, P_{2V} = 6W.$$

4. a) $U_{TEV1} = 6V$, $R_{TEV1} = 5\Omega$.

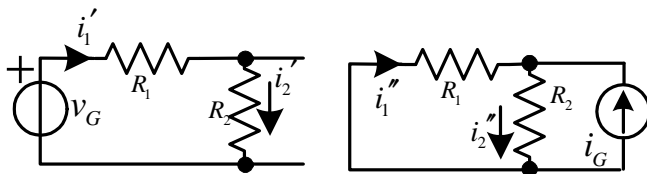


b) $U_{TEV2} = -3V$, $R_{TEV2} = 3\Omega$.



c) $I_X = 0,5A$, $P_{4\Omega} = 1W$.

5. a) Ako $C \rightarrow 0$ ekvivalentno je situaciji kao da ne postoji.



$$\left. \begin{aligned} i_1' = i_2' &= \frac{v_G}{R_1 + R_2} = 0.5\text{mA} + 0.5\text{mA} \cdot \sin(\omega t) \\ i_1'' &= -i_G \frac{R_2}{R_1 + R_2} = -i_G \frac{R_2}{3R_2 + R_2} = -i_G / 4 = -0.25\text{mA} \\ i_2'' &= i_G \frac{R_1}{R_1 + R_2} = i_G \frac{3R_2}{3R_2 + R_2} = 3i_G / 4 = 0.75\text{mA} \end{aligned} \right\} \begin{aligned} i_1 &= 0.25\text{mA} + 0.5\text{mA} \cdot \sin(\omega t) \\ i_2 &= 1.25\text{mA} + 0.5\text{mA} \cdot \sin(\omega t) \end{aligned}$$

b) $C \rightarrow \infty$ znači da je R_2 kratko spojeno za naizmeničnu komponentu! Jednosmerne komponente se ne menjaju!

$$i_1'(AC) = \frac{v_G(AC)}{R_1} = 0.67\text{mA} \cdot \sin(\omega t), i_2'(AC) = 0 \left\{ \begin{aligned} i_1 &= 0.25\text{mA} + 0.67\text{mA} \cdot \sin(\omega t) \\ i_2 &= 1.25\text{mA} \end{aligned} \right.$$

$$c) \underline{Z}_P = (100 - 10j)\Omega = R + \frac{1}{j\omega C} \Rightarrow R = 100\Omega \Rightarrow C = \frac{1}{10 \cdot 2\pi\omega} [\text{F}] = 3.18 \cdot 10^{-4} [\text{F}]$$