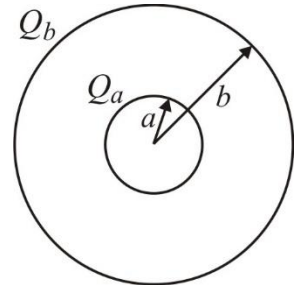


**ПИСМЕНИ ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1
(ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ I, ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ I)**

1. Две концентричне сферне површи, полупречника a и b налазе се у вакууму и равномерно су оптерећене количинама наелектрисања $Q_a = -Q$ и $Q_b = 3Q$, $Q > 0$, (слика 1). Референтна тачка нултог потенцијала се налази у бесконачности.

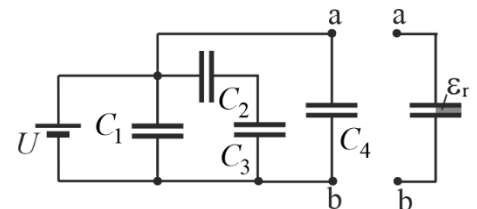


Слика 1

а) Одредити расподелу електричног поља и потенцијала у функцији растојања r од центра сфера.

б) Израчунати напон између сфера.

2. а) Одредити еквивалентну капацитивност мешовите везе равних кондензатора са слике 2а и укупну енергију, ако је веза прикључена на напон U .



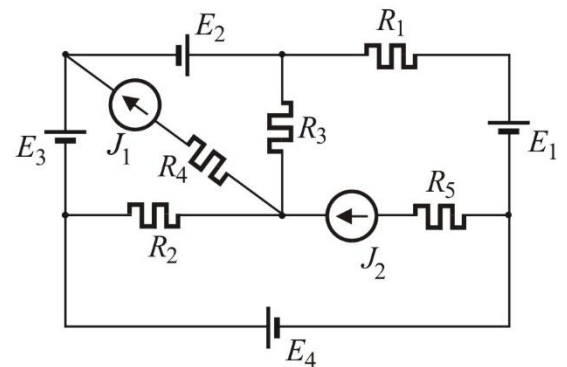
Слика 2а

Слика 2б

б) За колико би се повећала еквивалентна капацитивност и укупна енергија мешовите везе кондензатора ако би се у кондензатор капацитивности C_4 до половине убацио диелектрик релативне диелектричне константе ϵ_r као што је приказано на слици 2б.

Познато је $C_1 = C_2 = 3\text{nF}$, $C_3 = 6\text{nF}$, $C_4 = 4\text{nF}$, $\epsilon_r = 6$ и $U = 200\text{V}$.

3. За електрично коло, приказано шемом на слици 3, израчунати све струје у колу и снаге напонског генератора E_4 и струјног генератора J_1 .

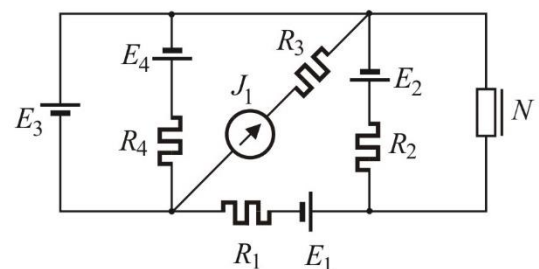


Слика 3

Познато је:

$$E_1 = 10\text{V}, E_2 = 16\text{V}, E_3 = 14\text{V}, E_4 = 5\text{V}, J_1 = 3\text{A}, J_2 = 4\text{A}, \\ R_1 = R_4 = R_5 = 5\Omega \text{ и } R_2 = R_3 = 10\Omega.$$

4. Волт-амперска карактеристика нелинеарног отпорника у електричном колу, приказаном на слици 4, може се апроксимирати дужима које спајају тачке: $(0\text{A}, 0\text{V})$, $(2\text{A}, 6\text{V})$, $(5\text{A}, 12\text{V})$. Одредити напон, струју и снагу нелинеарног отпорника.



Слика 4

Познато је: $E_1 = E_4 = 10\text{V}$, $E_2 = 12\text{V}$, $E_3 = 30\text{V}$, $J_1 = 1\text{A}$,

$$R_1 = 4\Omega, R_2 = 12\Omega, R_3 = R_4 = 10\Omega.$$

Напомена: Задачи вреде по 25 поена. Минимални број поена за полагање овог дела испита је 50 поена.

Резултати испита биће објављени у петак 24.09.2021. у 13 сати (на интернет страници предмета и огласној табли Катедре за теоријску електротехнику).

ПИСМЕНИ ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1
(ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ I, ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ II)

РЕШЕЊА ЗАДАТАКА

1. а) Електрично поље:

$$1. r \leq a^- : \sum Q = 0 \text{ C}, E = 0 \text{ V/m},$$

$$2. a^+ \leq r \leq b^- : \sum Q = -Q, E = \frac{Q}{4r^2\pi\epsilon_0}, \vec{E} = -\frac{Q}{4r^2\pi\epsilon_0} \hat{r},$$

$$3. r \geq b^+ : \sum Q = 2Q, E = \frac{Q}{2r^2\pi\epsilon_0}, \vec{E} = \frac{Q}{2r^2\pi\epsilon_0} \hat{r};$$

Потенцијал:

$$r \geq b^+ : \varphi = \frac{Q}{2r\pi\epsilon_0}, \varphi_b = \frac{Q}{2b\pi\epsilon_0},$$

$$a^+ \leq r \leq b^- : \varphi = \frac{3Q}{4b\pi\epsilon_0} - \frac{Q}{4r\pi\epsilon_0}, \varphi_a = \frac{3Q}{4b\pi\epsilon_0} - \frac{Q}{4a\pi\epsilon_0},$$

$$r \leq a^- : \varphi = \varphi_a = \frac{3Q}{4b\pi\epsilon_0} - \frac{Q}{4a\pi\epsilon_0};$$

$$\text{б) Напон између сфера је: } U_{AB} = \frac{Q}{4b\pi\epsilon_0} - \frac{Q}{4a\pi\epsilon_0} = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{b} - \frac{1}{a} \right).$$

2. а) $C_e = 9 \text{ nF}$, $W = 180 \mu\text{J}$;

б) $\Delta C = 10 \text{ nF}$, $W = 200 \mu\text{J}$.

3. Струје кроз гране кола су:

$$I_1 = -5 \text{ A}, I_2 = 6 \text{ A}, I_3 = 1 \text{ A}, I_4 = 1 \text{ A}, I_5 = 2 \text{ A}, I_6 = 3 \text{ A}.$$

$$P_{J1} = 27 \text{ W} \text{ и } P_{E4} = 5 \text{ W}.$$

4. $U_N = 6 \text{ V}$, $I_N = 2 \text{ A}$, $P_N = 12 \text{ W}$.