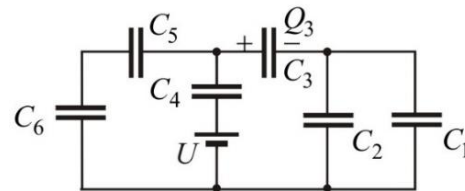


ПИСМЕНИ ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1
(ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ I, ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ I)

1. Кондензатори познатих капацитивности повезани су као на слици 1. Количина наелектрисања на кондензатору C_3 је позната и износи $Q_3 = 60\text{nC}$. Одредити:

- Напон на сваком од кондензатора.
- Напон на који је прикључена веза кондензатора, U .
- Укупну енергију свих кондензатора.

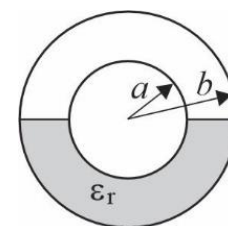
Познато је: $C_1 = C_5 = C_6 = 2\text{nF}$, $C_2 = 4\text{nF}$, $C_3 = 3\text{nF}$,
 $C_4 = 12\text{nF}$.



Слика 1

2. Сферни кондензатор, полупречника електрода $a = 2\text{cm}$ и $b = 6\text{cm}$, испуњен је течним диелектриком релативне диелектричне константе ϵ_r и налази се у вакууму. Кондензатор је прикључен на стални напон $U = 100\text{V}$.

- Извести изразе за векторе електричне индукције и електричног поља у функцији растојања од центра кондензатора, $D(r)$, $E(r)$.



Слика 2

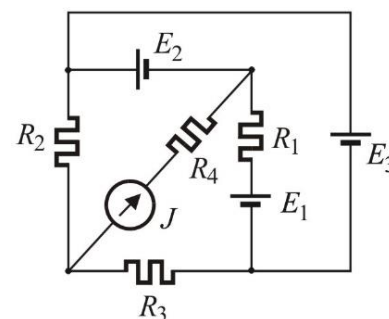
- Одредити релативну диелектричну константу ϵ_r тако да електростатичка енергија локализована у кондензатору износи $W = 150\text{nJ}$.

- Ако се кроз мали отвор на дну кондензатора испусти диелектрик до половине као на слици 2, одредити за колико се промени капацитивност и енергија овог кондензатора.

3. У колу на слици 3:

- Одредити струје у свим гранама кола;
- Проверити биланс снага.

Познато је: $E_1 = 50\text{V}$, $E_2 = 40\text{V}$, $E_3 = 70\text{V}$, $J = 1\text{A}$,
 $R_1 = 20\Omega$, $R_2 = R_3 = 10\Omega$, $R_4 = 5\Omega$.

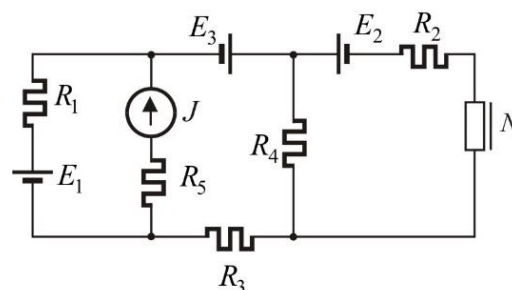


Слика 3

4. Волтамперска карактеристика нелинеарног отпорника у електричном колу, приказаном на слици 4, може се апроксимирати дужима које у $U-I$ координатном систему спајају тачке: $(0\text{A}, 0\text{V})$, $(1\text{A}, 4\text{V})$, $(4\text{A}, 8\text{V})$. Одредити:

- Снагу нелинеарног отпорника и
- Снагу напонског генератора E_2 .

Познато је: $E_1 = 12\text{V}$, $E_2 = 7\text{V}$, $E_3 = 10\text{V}$, $J = 8\text{A}$,
 $R_1 = R_3 = R_5 = 1\Omega$, $R_2 = 3\Omega$, $R_4 = 2\Omega$.



Слика 4

Напомена: Сви задаци вреде по 25 поена. Минимални број поена за полагање овог дела испита је 50 поена. Резултати испита биће објављени у **понедељак 05.09.2022. у 13.00 сати** (на интернет страници предмета и огласној табли Катедре за теоријску електротехнику).

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

РЕШЕЊА ЗАДАТАКА

1. а) $U_1 = U_2 = 10\text{V}$, $U_3 = 20\text{V}$, $U_4 = 7.5\text{V}$, $U_5 = U_6 = 15\text{V}$;

б) $U = 37.5\text{V}$;

в) $W = 1687.5\text{nJ}$.

2. а) $D = \begin{cases} 0, r \leq a^- \\ D = \frac{Q}{4r^2\pi}, a^+ \leq r \leq b^- \\ 0, r \geq b^+ \end{cases}$; $E = \begin{cases} 0, r \leq a^- \\ E = \frac{Q}{4r^2\pi\epsilon_0\epsilon_r}, a^+ \leq r \leq b^- \\ 0, r \geq b^+ \end{cases}$;

б) $\epsilon_r = 9$;

в) $\Delta C = -13.33\text{pF}$, капацитивност кондензатора се смањи за 13.33pF ;

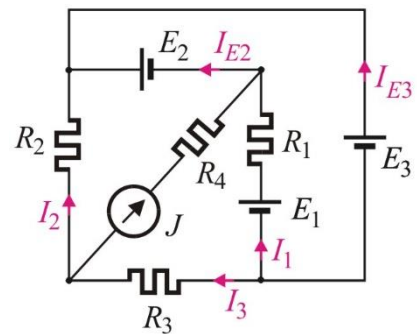
$\Delta W = -66.66\text{nJ}$, енергија кондензатора се смањи за 66.66nJ .

3. а) Струје кроз гране кола су:

$$I_1 = 1\text{A}, I_2 = -4\text{A}, I_3 = -3\text{A}, I_{E2} = 2\text{A}, I_{E3} = 2\text{A} .$$

б) Биланс снага је:

$$\sum P_g = \sum P_R = 275\text{W} .$$



4. а) Снага нелинеарног отпорника је $P_N = 4\text{W}$.

б) Снага напонског генератора E_2 је $P_{E2} = -7\text{W}$.