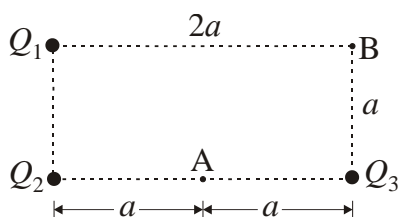


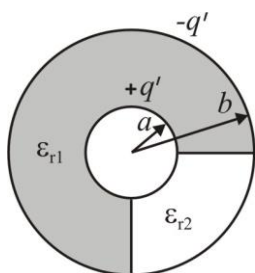
ПИСМЕНИ ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1
(ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ I, ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ I)



Слика 1

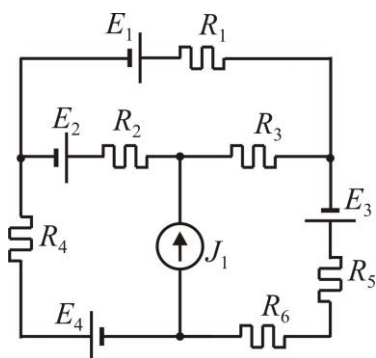
- Систем од три тачкаста наелектрисања Q_1 , Q_2 и Q_3 налази се у вакууму, као на слици 1. Одредити:
 - Вектор електричног поља у тачки А и рад који се изврши при пребацивању тачкастог наелектрисања ΔQ из тачке А у бесконачност;
 - Вредност подужног наелектрисања q' које треба поставити у тачку В тако да вектор електричног поља у тачки А буде једнак нули.

Познато је: $Q_1 = 6\sqrt{2} \text{ nC}$, $Q_2 = -3 \text{ nC}$, $Q_3 = 3 \text{ nC}$, $a = 1 \text{ m}$, $\Delta Q = 1 \text{ pC}$.



Слика 2

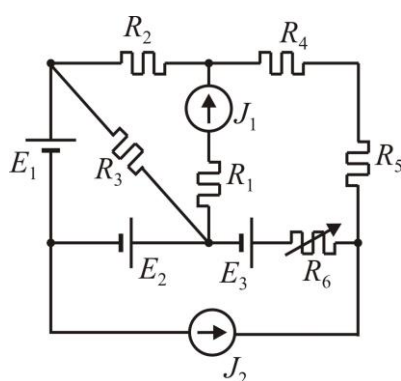
- Цилиндрични кондензатор, полупречника електрода a и $b = 3a$, испуњен је са два диелектрика различитих релативних диелектричних константи ϵ_{r1} и ϵ_{r2} као на слици 2. Одредити:
 - Подужну капацитивност кондензатора;
 - Распodelу јачине електричног поља и електричне индукције у функцији растојања r од осе кондензатора;
 - Потенцијал еквипотенцијалне површине полупречника $c = 2a$, ако је спољашња електрода на нултом потенцијалу.



Слика 3

- Одредити све струје у колу на слици 3 и проверити биланс снага. Познато је:

$$E_1 = 7 \text{ V}, E_2 = E_4 = 3 \text{ V}, E_3 = 1 \text{ V}, J_1 = 1 \text{ A}, \\ R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = R_6 = 1 \Omega.$$



Слика 4

- У колу на слици 4 одредити отпорност променљивог отпорника R_6 да би се на њему развила максимална снага и израчунати ту снагу. Одредити и снагу генератора E_3 . Познато је:

$$E_1 = 2 \text{ V}, E_2 = E_3 = 10 \text{ V}, J_1 = 1 \text{ A}, J_2 = 2 \text{ A}, R_1 = R_3 = R_4 = R_5 = 1 \Omega, \\ R_2 = 2 \Omega.$$

Напомена: Сви задаци вреде по 25 поена. Минимални број поена за полагање овог дела испита је 50 поена. Резултати испита биће објављени у понедељак 03.04.2023. у 13.00 сати за А и Б групу, у уторак 04.04.2023. у 13.00 сати за Ц групу и студенте претходних генерација (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) $\vec{E} = -27\hat{x} - 27\hat{y}$ [V/m]; $A = \Delta Q(\varphi_A - \varphi_\infty) = 54\text{pJ}$;

б) $q' = -3\text{nC/m}$.

2. а) $C'_e = \frac{\pi\epsilon_0(3\epsilon_{r1} + \epsilon_{r2})}{2\ln\frac{b}{a}}$;

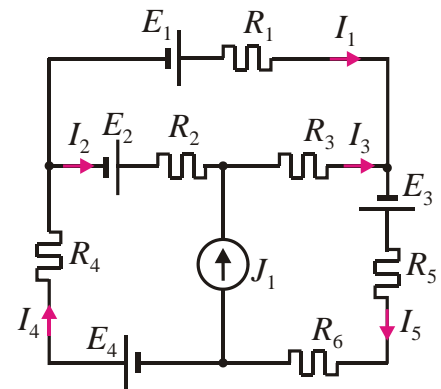
б) $E = \begin{cases} 0, & r \leq a^- \\ E_{1t} = E_{2t} = E = \frac{2q'}{r\pi\epsilon_0(3\epsilon_{r1} + \epsilon_{r2})}, & a^+ \leq r \leq b^- \\ 0, & r \geq b^+ \end{cases}$;

$D = \begin{cases} 0, & r \leq a^- \\ D_1 = \epsilon_0\epsilon_{r1}E = \frac{2q'\epsilon_{r1}}{r\pi(3\epsilon_{r1} + \epsilon_{r2})}; D_2 = \epsilon_0\epsilon_{r2}E = \frac{2q'\epsilon_{r2}}{r\pi(3\epsilon_{r1} + \epsilon_{r2})}, & a^+ \leq r \leq b^- \\ 0, & r \geq b^+ \end{cases}$;

в) $\varphi_{r=2a} = \frac{2q'}{\epsilon_0\pi(3\epsilon_{r1} + \epsilon_{r2})} \ln\frac{3}{2}$.

3. Струје у колу: $I_1 = 3\text{A}$, $I_2 = -1\text{A}$, $I_3 = 0\text{A}$, $I_4 = 2\text{A}$, $I_5 = 3\text{A}$.

Биланс снага: $\sum P_R = \sum P_g = 32\text{W}$.



4. Елементи Тевененовог генератора су $R_{ab} = 4\Omega$ и $(U_{ab})_0 = 8\text{V}$.

Отпорност отпорника је $R_6 = R_{ab} = 4\Omega$.

Снага на отпорнику R_6 је $P_{R_6} = 4\text{W}$.

Снага напонског генератора електромоторне силе E_3 је $P_{E_3} = 10\text{W}$.