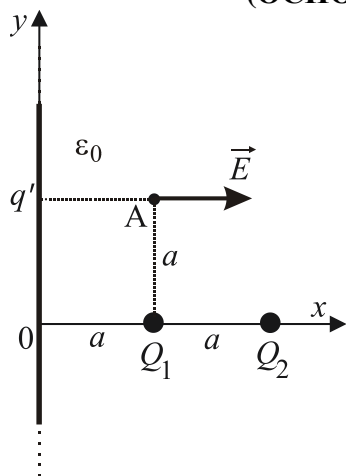


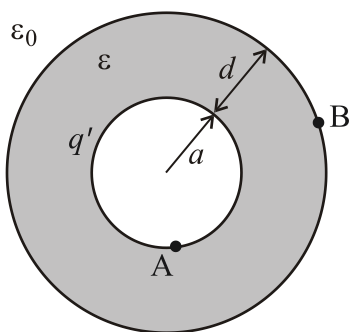
ПИСМЕНИ ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1
(ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ I, ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ I)



Слика 1

1. Неограничено дуго линијско оптерећење сталне подужне густине q' и два тачкаста наелектрисања Q_1 и $Q_2 = 4\sqrt{2} \text{ nC}$ налазе се у вакууму и распоређена су као на слици 1. Израчунати вредности наелектрисања q' и Q_1 тако да вектор јачине електричног поља у тачки А буде правца и смера као на слици 1, $\vec{E} = E\hat{x}$, и интензитета $E = 1.8 \text{ kV/m}$.

Познато је: $a = 10 \text{ cm}$.



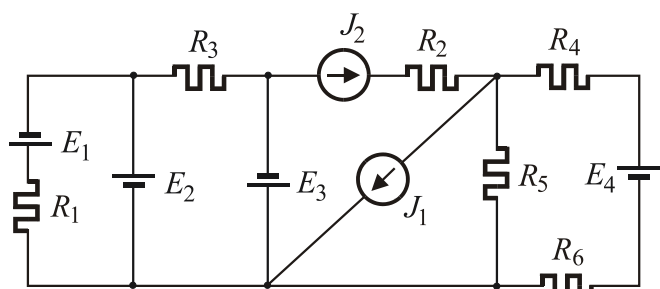
Слика 2

2. Неограничено дуг проводни цилиндар, полупречника $a = 2 \text{ cm}$, обложен је слојем диелектрика релативне диелектричне константе $\epsilon_r = 4$ и дебљине d , слика 2. Цилиндар је оптерећен наелектрисањем сталне подужне густине $q' = 2 \text{ nC/m}$.

а) Одредити расподелу јачине електричног поља и електричне индукције у функцији растојања r од осе цилиндра;

б) Израчунати дебљину диелектрика d , ако је напон између тачака А и В, $U_{AB} = 9 \text{ V}$.

Систем се налази у вакууму. Референтна тачка нултог потенцијала налази се на растојању $r_p > a + d$.



Слика 3

3. За електрично коло, приказано шемом на слици 3:

а) Израчунати све струје у колу;

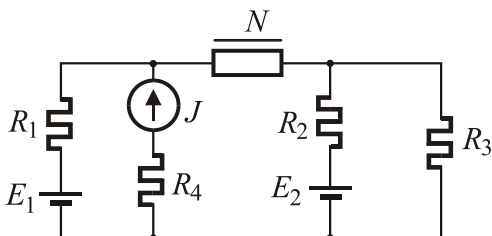
б) Проверити биланс снага.

Познато је:

$$E_1 = E_2 = 10 \text{ V}, E_3 = 15 \text{ V}, E_4 = 20 \text{ V},$$

$$J_1 = J_2 = 3 \text{ mA}, R_1 = R_6 = 1 \text{ k}\Omega, R_2 = R_3 = 5 \text{ k}\Omega \text{ и}$$

$$R_4 = R_5 = 2 \text{ k}\Omega.$$



Слика 4

4. Волтамперска карактеристика нелинеарног отпорника, слика 4, може се апроксимирати дужима које у $U - I$ координатном систему спајају тачке са координатама $(0, 0)$, $(1 \text{ A}, 5 \text{ V})$, $(4 \text{ A}, 10 \text{ V})$. Израчунати снагу нелинеарног отпорника и снагу напонског генератора E_1 , ако је :

$$E_1 = 9 \text{ V}, E_2 = 16 \text{ V}, J = 3 \text{ A}, R_1 = R_4 = 3 \Omega \text{ и } R_2 = R_3 = 4 \Omega.$$

Напомена: Задаци вреде по 25 поена. Минимални број поена за полагање овог дела испита је 50 поена. Резултати испита биће објављени на интернет страници предмета <http://eth.elfak.ni.ac.rs> у уторак 04.10.2022. у 13.00 сати (групе А1, Б2 и Ц) и СРЕДУ 05.10.2022. у 13.00 сати (групе А2 и Б1 и студенти претходних генерација).

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

РЕШЕЊА ЗАДАТАКА

1. $Q_1 = -2 \text{ nC}$, $q' = 20 \text{ nC/m}$.

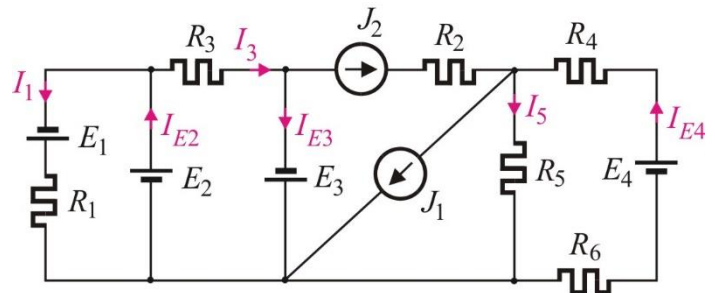
2.

$$\text{a) } \vec{E} = \begin{cases} 0, & r \leq a^- \\ \frac{q'}{2\pi\epsilon_0\epsilon_r r} \hat{r}, & a^+ \leq r \leq (a+d)^- \\ \frac{q'}{2\pi\epsilon_0 r} \hat{r}, & r \geq (a+d)^+ \end{cases}; \quad \vec{D} = \begin{cases} 0, & r \leq a^- \\ \frac{q'}{2\pi r} \hat{r}, & a^+ \leq r \leq (a+d)^- \\ \frac{q'}{2\pi r} \hat{r}, & r \geq (a+d)^+ \end{cases}$$

б) $d = 3.44 \text{ cm}$.

3. Струје у колу: $I_1 = 20 \text{ mA}$, $I_{E2} = 25 \text{ mA}$,
 $I_3 = 5 \text{ mA}$, $I_{E3} = 2 \text{ mA}$, $I_{E4} = 4 \text{ mA}$, $I_5 = 4 \text{ mA}$.

Биланс снага: $\sum P_R = \sum P_g = 650 \text{ mW}$.



4. Елементи Тевеноновог генератора су $R_{ab} = 5 \Omega$ и $(U_{ab})_0 = 10 \text{ V}$.

Снага нелинеарног отпорника је $P_N = 5 \text{ W}$.

Снага напонског генератора је $P_{E1} = -18 \text{ W}$.