

	С	К	Сума
И			
1.			
2.			
3.			
Σ			

Други део испита из **Основа електротехнике I**

Име и презиме: \_\_\_\_\_

Број индекса: \_\_\_\_\_

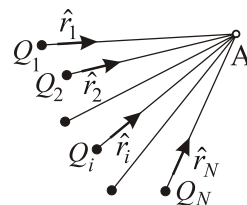
*Напомена: На овом делу испита имате три групе питања. Тачан одговор на свако питање из прве групе вреди 4 поена (укупно 24 поена). Тачан одговор на свако питање из друге групе вреди 7 поена (укупно 42 поена). Тачан одговор на свако питање из треће групе вреди 17 поена (укупно 34 поена).*

## I ГРУПА

1.1. Интензитет вектора електричног поља система од  $N$  тачкастих наелектрисања у хомогеном диелектрику, диелектричне константе  $\epsilon$ , у произвољној тачки  $A$  (слика) одређује се као:

$$* E = \sum_{i=1}^N E_i \quad * E = \sum_{i=1}^N |\vec{E}_i| \quad * E = \left| \sum_{i=1}^N \vec{E}_i \right|$$

$$* E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^N \frac{|Q_i|}{r_i^2} \quad * E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^N \frac{|Q_i|}{r_i^2} |\hat{r}_i|$$



1.2. Усамљена проводна лопта полупречника  $a$  оптерећена је наелектрисањем  $Q$  и налази се у вакууму. Референтна тачка нултог потенцијала налази се у центру лопте. Потенцијал на растојању  $r \leq a$  од центра лопте је:

$$* \varphi = k_0 \frac{Q}{a} \quad * \varphi = k_0 \frac{Q}{a} \quad * \varphi = 0 \quad * \varphi = k_0 \frac{Q}{r} \quad * \varphi = k_0 \frac{Q}{r}$$

1.3. Потенцијална разлика између тачака  $A$  и  $B$  у нехомогеном диелектрику се израчунава као:

$$* \varphi_A - \varphi_B = \int_A^B \vec{E} \cdot d\vec{l} \quad * \varphi_A - \varphi_B = \frac{1}{\epsilon} \int_A^B \vec{D} \cdot d\vec{l} \quad * \varphi_A - \varphi_B = \int_A^B \vec{D} \cdot d\vec{l}$$

$$* \varphi_A - \varphi_B = \frac{1}{\epsilon_r} \int_A^B \vec{D} \cdot d\vec{l} \quad * \varphi_A - \varphi_B = \int_A^B \epsilon \vec{D} \cdot d\vec{l}$$

1.4. У случају стационарног струјног поља једначина континуитета гласи:

$$* \oint_S \vec{J} \cdot d\vec{S} = -\frac{dq}{dt} \quad * \oint_S \vec{J} \cdot d\vec{S} = \frac{d\rho}{dt} \quad * \oint_S J dS = -\frac{dq}{dt}$$

$$* \oint_S J dS = 0 \quad * \oint_S \vec{J} \cdot d\vec{S} = 0$$

1.5. Само један од наведених израза за снагу на отпорнику отпорности  $R$ , кроз који протиче струја  $I$  и на чијим крајевима је напон  $U$ , није тачан:

$$* U^2 R = P \quad * UI = U^2 / R \quad * U^2 / R = I^2 R \quad * RI^2 = P \quad * RI^2 = UI$$

1.6. Омов закон за просто коло гласи:

$$* U = \Sigma E - \Sigma R_g I \quad * U = E / R \quad * I = \frac{\Sigma E}{\Sigma R + \Sigma R_g} \quad * U = E / R_g \quad * U = \Sigma E - \Sigma RI$$

## II ГРУПА

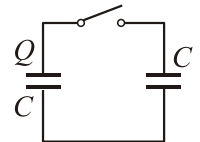
2.1. Две концентричне сфере, полупречника  $a$  и  $b$  ( $a < b$ ), оптерећене су наелектрисањима једнаке површинске густине супротног знака ( $\eta_a = \eta$ ,  $\eta_b = -\eta$ ,  $\eta > 0$ ):

- \* поље постоји само између сфера, радијално је и оријентисано од мање ка већој сфери
- \* поље постоји само ван веће сфере и оријентисано је ка њој
- \* поље унутар мање сфере не постоји док је ван веће сфере радијално и оријентисано ка њој
- \* поље увек има највећи интензитет у центру система
- \* поље не постоји ван веће сфере

2.2. Након убацивања диелектрика између електрода ваздушног кондензатора оптерећеног сталном количином електрицитета  $Q$  енергија електростатичког поља:

- \* ће остати иста
- \* ће се повећати
- \* ће се смањити
- \* може се и повећати и смањити, што зависи од  $\epsilon_r$
- \* не може се одговорити јер није познат облик електрода

2.3. Кондензатор капацитивности  $C$  оптерећен је количином електрицитета  $Q$ , тако да је напон на њему  $U$ . Паралелно њему прикључује се неоптерећен кондензатор исте капацитивности. При томе:



- \* напон остаје исти а укупна количина електрицитета се повећа два пута
- \* напон се смањи два пута а укупна количина електрицитета остаје иста
- \* напон се смањи два пута па се и укупна количина електрицитета смањи два пута
- \* пошто су кондензатори исте капацитивности напон и количина електрицитета остају исти
- \* се повећа енергија система

2.4. Напон на крајевима било ког реалног генератора у колу са више генератора:

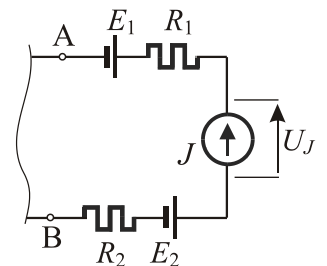
- \* увек је мањи од електромоторне силе
- \* увек је једнак електромоторној сили
- \* увек је већи од електромоторне силе
- \* може бити и већи и мањи, што зависи од смера струје кроз генератор
- \* може бити и већи и мањи, што зависи од унутрашње отпорности генератора

2.5. На потрошачу отпорности  $R$ , прикљученом на идеални напонски генератор електромоторне силе,  $E$  развија се снага  $P_1$ . Када се паралелно њему прикључи још један потрошач исте отпорности укупна снага оба потрошача ће бити  $P_2$ . Важи однос:

$$* P_2 = 4P_1 \quad * P_2 = 2P_1 \quad * P_2 = P_1 \quad * P_2 = P_1/2 \quad * P_2 = P_1/4$$

2.6. Само је једна од следећих једнакости тачна:

- \*  $U_{AB} = E_2 - E_1 + U_J$
- \*  $(U_J + E_2)J = E_1J + (R_1 + R_2)J^2$
- \*  $(U_J + E_2)J = (E_1 + U_{AB})J + (R_1 + R_2)J^2$
- \*  $(U_{AB} + E_1)J = E_2J + (R_1 + R_2)J^2$
- \*  $U_{AB} = (R_1 + R_2)J - (E_1 - E_2 - J)$



### III ГРУПА

3.1. Извести израз за капацитивност сферног кондензатора полупречника електрода  $a$  и  $b$  са ваздушним диелектриком (може се поћи од познатог израза за поље између електрода).

3.2. На генератор, чија је спољашња карактеристика задата изразом

$$U = 10 - 2I$$

прикључује се потрошач отпорности  $R = 3\Omega$ . Израчунати степен корисног дејства система генератор-потрошач.