

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
Укупно	

ПРВИ КОЛОКВИЈУМ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1

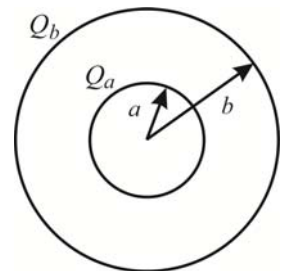
Име и презиме: _____ Број индекса: _____

Подгрупа: _____

Напомене: Колоквијум траје два сата. Дозвољена је употреба само овог папира и испитне свеске, који се морају заједно предати. Теоријски део радити искључиво на овом папиру, а задатке искључиво у испитној свесци. Сваки задатак носи по 25 поена, а питање по 10 поена.

ЗАДАЦИ

1. Две концентричне сферне површи, полупречника a и $b = 2a$, налазе се у вакууму и равномерно су оптерећене количинама наелектрисања $Q_a = 8Q$ и $Q_b = -4Q$ (слика 1). Референтна тачка нултог потенцијала је у бесконачности. а) Одредити расподелу електричног поља и потенцијала у функцији растојања r од центра сфера. б) Одредити интензитет електричног поља на растојањима $r_1 = \frac{3}{2}a$ и $r_2 = 6a$ од центра сфера. Познато је: $a = 1\text{cm}$, $Q = 1\text{nC}$.



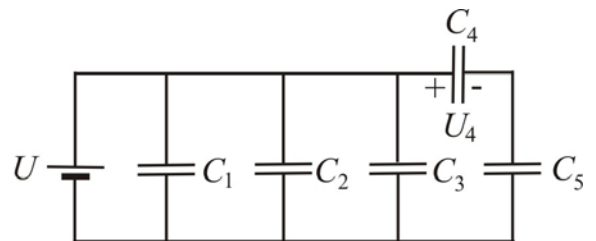
Слика 1

2. Веза кондензатора, приказана на слици 2, прикључена је на непознат напон U . Ако је напон на кондензатору C_4 , $U_4 = 500\text{V}$, одредити:

а) Напон U .

б) Напон и количину наелектрисања на сваком од кондензатора.

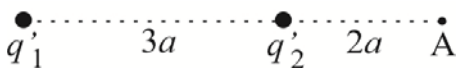
Познато је: $C_1 = 1\mu\text{F}$, $C_2 = 2\mu\text{F}$, $C_3 = 3\mu\text{F}$,
 $C_4 = C_5 = 8\mu\text{F}$.



Слика 2

ТЕОРИЈСКИ ДЕО

1. Два подужна наелектрисања $q'_1 = 2q'$ и $q'_2 = -q'$ налазе се у вакууму као на слици. Одредити вектор електричне индукције у тачки А.



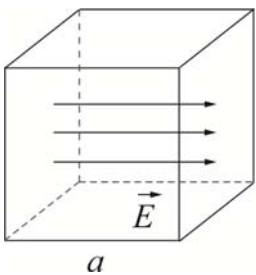
2. Дефинисати екипотенцијалну површину. Скицирати екипотенцијалне површине за систем од два тачкаста наелектрисања, $+3Q$ и $-Q$.



3. Написати гранични услов за векторе јачине електричног поља \vec{E} и електричне индукције \vec{D} на раздвојној површини два диелектрика, диелектричних константи ϵ_1 и ϵ_2 .

4. Полазећи од израза за електрично поље, извести израз за капацитивност сферног ваздушног кондензатора, полупречника електрода a и b .

5. Одредити електростатичку енергију, локализовану у области коцке странице $a=1\text{m}$, ако је у њој успостављено хомогено електрично поље, интензитета $E = 10\text{ V/m}$. Систем се налази у вакууму.



РЕШЕЊА

1. а)

Поље

$$r < a: E = 0$$

$$a < r < b: E = \frac{2Q}{\pi\epsilon_0 r^2}$$

$$r > b: E = \frac{Q}{\pi\epsilon_0 r^2}$$

Потенцијал

$$r < a: \varphi = \frac{3}{2} \frac{Q}{\pi\epsilon_0 a}$$

$$a < r < b: \varphi = \frac{2Q}{\pi\epsilon_0 r} - \frac{Q}{\pi\epsilon_0 2a}$$

$$r > b: \varphi = \frac{Q}{\pi\epsilon_0 r}$$

б) $E(r_1) = 0.32 \text{ MV/m}$, $E(r_2) = 10 \text{ kV/m}$

2. а) $U = 1000 \text{ V}$

б) $U_1 = U_2 = U_3 = 1000 \text{ V}$, $U_4 = U_5 = 500 \text{ V}$

$Q_1 = 1 \text{ mC}$, $Q_2 = 2 \text{ mC}$, $Q_3 = 3 \text{ mC}$, $Q_4 = Q_5 = 4 \text{ mC}$