

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.

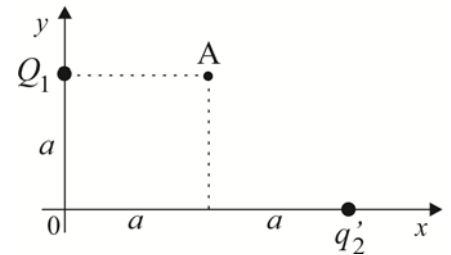
ЗАДАЦИ

1. Тачкасто наелектрисање Q_1 и неограничено дуга нит, равномерно оптерећена наелектрисањем подужне густине q_2' , налазе се у вакууму као на слици 1.

а) Одредити вектор јачине електричног поља у тачки $A(a,a)$.

б) Ако се у тачку A постави тачкасто наелектрисање Q , одредити силу на то наелектрисање.

Познато је: $Q_1 = 5 \text{ nC}$, $q_2' = -4\sqrt{2} \text{ nC/m}$, $Q = 1 \text{ pC}$, $a = 1 \text{ m}$.



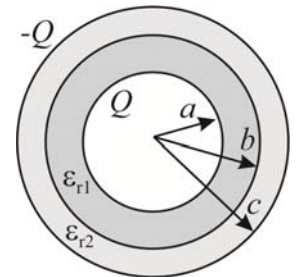
Слика 1

2. Сферни кондензатор, полупречника електрода a и c , садржи двослојни диелектрик, полупречника раздвојне површине b и релативних диелектричних константи ϵ_{r1} и ϵ_{r2} (слика 2).

а) Одредити електрично поље и електричну индукцију у функцији растојања r од центра кондензатора.

б) Одредити капацитивност кондензатора.

Познато је: $a = 3 \text{ cm}$, $b = 6 \text{ cm}$, $c = 12 \text{ cm}$, $\epsilon_{r1} = 2$, $\epsilon_{r2} = 3$.



Слика 2

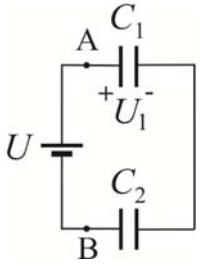
ТЕОРИЈСКИ ДЕО

1. Написати граничне услове за векторе јачине електричног поља и електричне индукције на раздвојној површини две средине, диелектричних константи ϵ_1 и ϵ_2 .

2. а) Написати конститутивну везу између вектора \vec{D} , \vec{E} и \vec{P} . Написати називе свих физичких величина у изразу и њихове јединице.

б) Која наелектрисања стварају поља \vec{D} , \vec{E} и \vec{P} ?

3. а) Одредити еквивалентну капацитивност између тачака А и В за коло са слике.
б) Ако је познат напон на кондензатору C_1 , $U_1 = 10\text{V}$, израчунати напон U на улазу кола.
Познато је: $C_1 = 3\text{pF}$, $C_2 = 6\text{pF}$.



4. Извести израз за подужну капацитивност цилиндричног ваздушног кондензатора, полупречника електрода a и b ($a < b$), полазећи од израза за електрично поље између његових електрода.

5. Извести израз за густину енергије електростатичког поља на примеру равног ваздушног кондензатора.

РЕШЕЊА ЗАДАТАКА

$$1. \text{ a) } \vec{E}_A = 95.9\hat{x} - 50.9\hat{y} \quad [\text{V/m}]$$

$$\text{б) } F_A = QE_A = 108.57 \text{ pN}$$

$$2. \text{ a) } D = \begin{cases} 0, & r < a \\ \frac{Q}{4\pi r^2}, & a < r < b \\ \frac{Q}{4\pi r^2}, & b < r < c \\ 0, & r > c \end{cases}, \quad E = \begin{cases} 0, & r < a \\ \frac{Q}{4\pi\epsilon_0\epsilon_{r1}r^2}, & a < r < b \\ \frac{Q}{4\pi\epsilon_0\epsilon_{r2}r^2}, & b < r < c \\ 0, & r > c \end{cases}$$

$$\text{б) } C = \frac{4\pi\epsilon_0}{\frac{1}{\epsilon_{r1}}\left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b}\right) + \frac{1}{\epsilon_{r2}}\left(\frac{1}{b} - \frac{1}{c}\right)} = 10 \text{ pF}$$