

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
Укупно	

ПРВИ КОЛОКВИЈУМ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1

Име и презиме: \_\_\_\_\_ Број индекса: \_\_\_\_\_

Подгрупа: \_\_\_\_\_

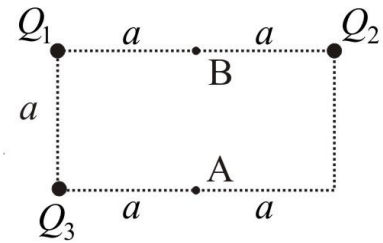
**Напомене:** Колоквијум траје два сата. Дозвољена је употреба само овог папира и испитне свеске, који се морају заједно предати. Теоријски део радити искључиво на овом папиру, а задатке искључиво у испитној свесци. Сваки задатак носи по 25 поена, а питање по 10 поена.

**ЗАДАЦИ**

1. Три тачкаста наелектрисања  $Q_1$ ,  $Q_2$  и  $Q_3$  налазе се у вакууму у теменима правоугаоника, као на слици 1.

- а) Одредити вектор електричног поља у тачки А.
- б) Одредити рад који силе електростатичког поља изврше када се пробно оптерећење  $\Delta Q$  пребаци из тачке В у бесконачност.

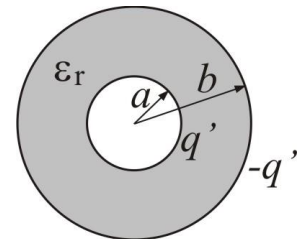
Познато је:  $a = 3\text{ cm}$ ,  $Q_1 = 2\text{ nC}$ ,  $Q_2 = -2\text{ nC}$ ,  $Q_3 = 8\sqrt{2}\text{ nC}$  и  $\Delta Q = 1\text{ pC}$ .



Слика 1

2. Цилиндрични кондензатор, полупречника електрода  $a = 2\text{ mm}$  и  $b = 12\text{ mm}$ , испуњен диелектриком релативне диелектричне константе  $\epsilon_r = 3$  приказан је на слици 2. Кондензатор је оптерећен наелектрисањем сталне подужне густине  $q'$ .

- а) Одредити расподелу електричног поља и електричне индукције у функцији растојања  $r$  од осе цилиндра.
- б) Израчунати максимални напон на који сме да се прикључи кондензатор уколико су познате вредности за критично поље диелектрика и коефицијент сигурности:  $E_{kr} = 5\text{ MV/m}$ ,  $ks = 2$ .
- в) За колико ће се променити подужна капацитивност кондензатора ако се из кондензатора извуче диелектрик?



Слика 2

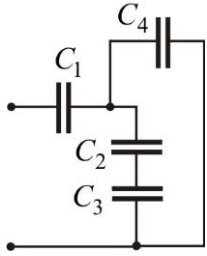
**ТЕОРИЈСКИ ДЕО**

1. а) Написати потпуни назив физичке величине и њену јединицу:

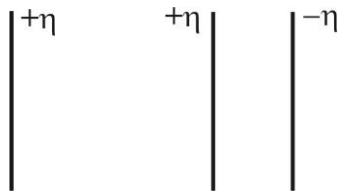
$q'$  \_\_\_\_\_ [ \_\_\_ ]     $\vec{D}$  \_\_\_\_\_ [ \_\_\_ ]  
 $\vec{P}$  \_\_\_\_\_ [ \_\_\_ ]     $\rho$  \_\_\_\_\_ [ \_\_\_ ]  
 $\epsilon_r$  \_\_\_\_\_ [ \_\_\_ ]     $w$  \_\_\_\_\_ [ \_\_\_ ]

б) Написати и исказати речима Гаусов закон.

2. Одредити еквивалентну капацитивност везе кондензатора са слике. Ако се веза кондензатора прикључи на напон  $U = 20 \text{ V}$ , израчунати укупну електростатичку енергију кондензатора. Познато је:  $C_1 = 10 \text{ nF}$ ,  $C_2 = 3 \text{ nF}$ ,  $C_3 = 6 \text{ nF}$ ,  $C_4 = 8 \text{ nF}$ .



3. а) Извести израз за интензитет електричног поља усамљене неограничене проводне равни оптерећене наелектрисањем сталне површинске густине  $+\eta$ , која се налази у ваздуху (слика 3.а).  
 б) Скицирати спектар поља и написати израз за електрично поље у случају две неограничене проводне равни са слике 3.б, при том користећи израз добијен под 3.а.



слика 3.а

слика 3.б

4. а) Дефинисати електрични дипол и електрични момент дипола.  
 б) Како се понаша електрични дипол у хомогеном електростатичком пољу?

5. Извести гранични услов за нормалне компоненте вектора електричне индукције и нацртати одговарајућу слику.

**I КОЛОКВИЈУМ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1**  
**РЕШЕЊА ЗАДАТАКА**

1. а)  $\vec{E}_A = (90\sqrt{2}\hat{x}) \frac{\text{kV}}{\text{m}},$

б)  $A = 2400 \text{ pJ}.$

---

2.

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

б)  $U_{\max} \approx 8.96 \text{ kV};$

в)  $\Delta C' = C_v' - C_d' \approx -62.07 \text{ pF/m}$

Подужна капацитивност се смањи за  $62.07 \text{ pF/m}$  када се из кондензатора извуче диелектрик.

---