

# КОЛОКВИЈУМ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1

27. новембар 2022.

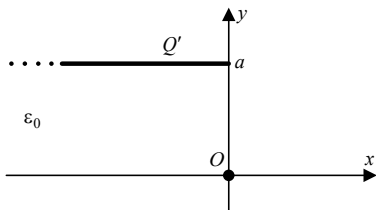
**Напомене:** Колоквијум траје 150 минута. Није дозвољено напуштање сале 90 минута од почетка колоквијума. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба само овога папира и вежбанке, који се морају заједно предати. Вежбанку ставити у овај папир. Питања радити искључиво на овоме папиру, а задатке искључиво у вежбанци. Коначне одговоре на питања и тражена извођења уписати у одговарајуће кућице, учртати у дијаграме или заокружити понуђене одговоре. Одговори без извођења се неће признати. Питања и задаци ће бити прегледани само уколико се налазе на одговарајућим местима. Свако питање носи по 5 поена, а задатак по 20 поена. Употреба калкулатора није дозвољена.

**Попунити податке о кандидату у следећој табели. Исте податке написати и на омоту вежбанке.**

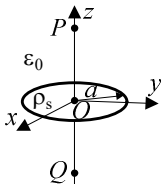
ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ (попуњава кандидат)					УКУПНО ПОЕНА	
Група са предавања		Индекс година/број		Презиме и име		
П1	П2	П3	/			
ПИТАЊА				ЗАДАЦИ		
1	2	3	4	1	2	

## ПИТАЊА

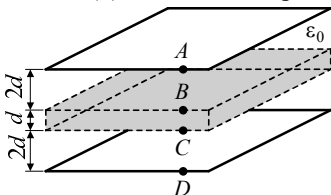
1. На слици је приказана равномерно наелектрисана полуправа, у ваздуху. Подужна густина наелектрисуња полуправе је  $Q'$ . Одредити израз за вектор јачине електричног поља у координатном почетку (тачка  $O$ ).



2. Круг полупречника  $a$ , приказан на слици, равномерно је наелектрисан наелектрисуњем површинске густине  $\rho_s$  и налази се у ваздуху. Одредити изразе за потенцијал у тачкама  $P(0,0,3a)$  и  $Q(0,0,-3a)$ , ако је  $z$ -оса управна на раван круга и пролази кроз његов центар. Референтна тачка за потенцијал је у бесконачности.

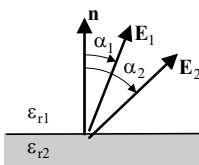


3. Растојање између електрода плочастог ваздушног кондензатора, приказаног на слици, је  $5d$ . Електроде су прво прикључене на извор сталног напона  $U_{AD} = U$ , па су затим одвојене од извора. Потом је између електрода кондензатора убачена ненаелектрисана метална плоча, дебљине  $d$ , као на слици. Одредити израз за напон између тачака: (а)  $A$  и  $B$ , односно (б)  $B$  и  $C$ . Занемарити ивичне ефекте.



(а)
(б)

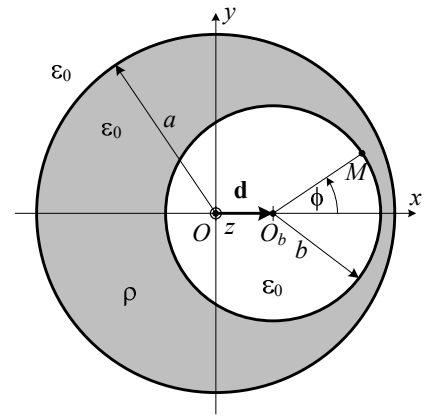
4. Гранична површ између два диелектрика приказана је на слици. Релативна пермитивност првог диелектрика је  $\epsilon_{r1} = 3$ . Вектор јачине електричног поља у првом диелектрику, непосредно уз граничну површ, заклапа са нормалом на граничну површ,  $\mathbf{n}$ , угао  $\alpha_1 = \pi/6$ . Израчунати релативну пермитивност другог диелектрика, тако да угао који вектор јачине електричног поља у другом диелектрику, у односу на исту нормалу и непосредно уз граничну површ, буде  $\alpha_2 = \pi/4$ . На граничној површи нема слободних наелектрисуња.



## ЗАДАЦИ

1. (Задатак се ради полазећи од **прве** стране вежбанке.)

На слици је приказан пресек сфере полупречника  $a$  са ексцентрично постављеном сферном шупљином полупречника  $b$ . Центар сфере,  $O$ , као и центар шупљине,  $O_b$ , леже у равни цртежа. Центар сферне шупљине померен је у односу на центар сфере за  $\mathbf{d} = |\mathbf{d}|\mathbf{i}_x$ , при чему је  $a > b + |\mathbf{d}|$ . Простор сфере, без шупљине, равномерно је наелектрисан запреминским наелектривањем густине  $\rho$ . Одредити изразе за (а) вектор јачине електричног поља у произвољној тачки у сферној шупљини и (б) разлику потенцијала између тачака  $O_b$  и  $M$ . Тачка  $M$  налази се на периферији шупљине, а потег између тачака  $O_b$  и  $M$  са  $x$ -осом заклапа угао  $\phi$  (у математички позитивном смеру). Средина је вакуум.



2. (Задатак се ради полазећи од **последње** стране вежбанке.)

Унутрашњи полупречник спољашњег проводника коаксијалног вода је задат и износи  $b$ . Релативна пермитивност диелектрика вода зависи само од нормалног одстојања од осе вода,  $r$ , ( $a \leq r \leq b$ ) као  $\epsilon_r(r) = (r/a)^2$ , при чему је  $a$  полупречник унутрашњег проводника ( $\frac{b}{3} < a < b$ ). Диелектрична чврстоћа диелектрика је  $E_{kr}$ . Одредити изразе за (а) полупречник  $a$  тако да пробјни напон вода буде највећи и (б) подужну капацитивност вода у том случају.

# ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА КОЛОКВИЈУМА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1, ОДРЖАНОГ 27. НОВЕМБРА 2022. ГОДИНЕ

## ПИТАЊА

1.  $\mathbf{E}(O) = \frac{Q'}{4\pi\epsilon_0 a} (\mathbf{i}_x - \mathbf{i}_y)$ .

2.  $V_P = V_Q = \frac{\rho_s a}{2\epsilon_0} (\sqrt{10} - 3)$ .

3. (a)  $U_{AB} = \frac{2}{5}U$  и (б)  $U_{BC} = 0$ .

4.  $\epsilon_{r2} = 3\sqrt{3}$ .

## ЗАДАЦИ

1. (a) Електрично поље унутар сферне шупљине је хомогено и износи  $\mathbf{E} = \frac{\rho}{3\epsilon_0} \mathbf{d}$ . (б) Разлика потенцијала је

$V_{O_b} - V_M = \frac{\rho|\mathbf{d}|b}{3\epsilon_0} \cos\phi$ . Видети и пример 1.57 из уџбеника као и задатак 80 из Збирке задатака из Основа електротехнике,

1. део.

2. (a)  $a = \frac{\sqrt{3}}{3}b$ . (б)  $C' = 6\pi\epsilon_0$ . Видети и задатке 132, 176 и 177 из Збирке задатака из Основа електротехнике, 1. део.

- РЕЗУЛТАТИ КОЛОКВИЈУМА БИЋЕ ОБЈАВЉЕНИ ДО 3. ДЕЦЕМБРА У 21 ЧАС.
- УВИД У ЗАДАТКЕ ЈЕ 4. ДЕЦЕМБРА ОД 9:30 ДО 10:30 ЧАСОВА, У ЛАБОРАТОРИЈИ 95а.

Са предмета Основи електротехнике