

# КОЛОКВИЈУМ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1

26. новембар 2017.

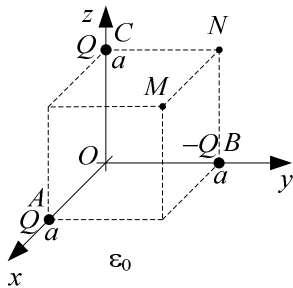
**Напомене.** Колоквијум траје 150 минута. Није дозвољено напуштање сале 90 минута од почетка колоквијума. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба само овога папира и вежбанке, који се морају заједно предати. Употреба калкулатора није дозвољена. Питања радити искључиво на овоме папиру, 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. Свако питање носи по 5 поена, а задатак по 20 поена.

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

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ						Укупно поена
Група са предавања		Индекс година/број		Презиме и име		
П1	П2	П3	/			
ПИТАЊА				ЗАДАЦИ		
1	2	3	4	1	2	

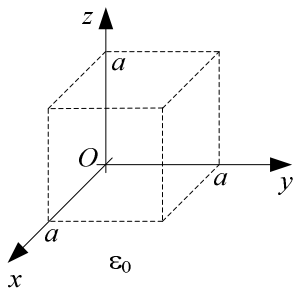
## ПИТАЊА

1. Три тачкаста наелектрисања,  $Q$ ,  $-Q$  и  $Q$ , смештена су у вакууму у тачкама са Декартовим координатама  $A(a,0,0)$ ,  $B(0,a,0)$  и  $C(0,0,a)$ ,  $a > 0$ , респективно, као на слици. Одредити израз за напон између тачака  $M(a,a,a)$  и  $N(0,a,a)$ .

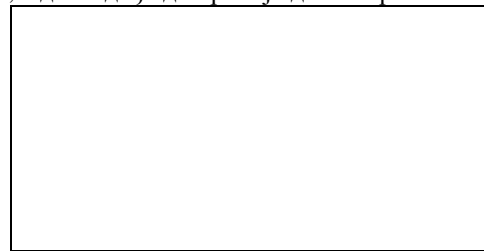
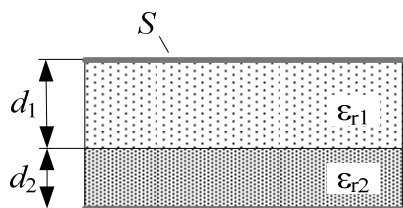


2. Вектор електричног поља у вакууму има само  $x$ -компоненту дату изразом  $E_x(x) = \begin{cases} E_0 \frac{x^2 - a^2}{a^2}, & |x| \leq a \\ 0, & |x| > a \end{cases}$ , где су  $E_0$  и  $a$

( $a > 0$ ) константе. Одредити израз за флуks вектора електричног поља кроз површ коцке странице  $a$ , приказане на слици.



3. Плочасти кондензатор, чији је попречни пресек приказан на слици, има двослојан диелектрик. Дебљине диелектрика су  $d_1 = 3 \text{ mm}$ , односно  $d_2 = 2 \text{ mm}$ , релативне пермитивности су  $\epsilon_{r1} = 4$ , односно  $\epsilon_{r2} = 2$ , а критична поља су  $E_{kr1} = 40 \text{ MV/m}$ , односно  $E_{kr2} = 20 \text{ MV/m}$ . Површина електрода кондензатора је  $S = 1 \text{ dm}^2$ , а ивични ефекти се занемарују. Израчунати највећи напон на који кондензатор може да се прикључи, а да не дође до пробоја диелектрика.



4. Написати потпуни систем интегралних једначина за електростатичко поље у линеарној средини која је (а) хомогена и (б) нехомогена.

(а)	(б)
-----	-----

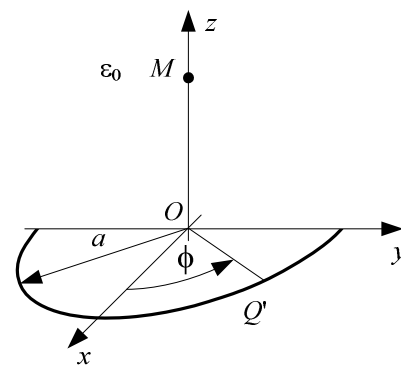
### ЗАДАЦИ

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

Полукружна контура полупречника  $a$  налази се у вакууму, у  $Oxy$  равни Декартовог координатног система, као на слици. Подужна густина наелектрисања контуре је

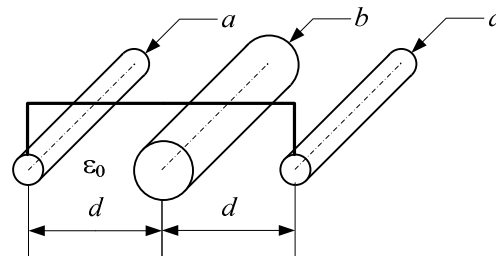
$Q' = Q'_0 \sin \phi$ ,  $-\frac{\pi}{2} \leq \phi \leq \frac{\pi}{2}$ , где је  $Q'_0$  константа. Одредити изразе за (а) потенцијал

и (б) вектор електричног поља у произвољној тачки  $M$  на  $z$ -оси.



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

Три танке, врло дугачке, паралелне жице налазе се у вакууму. Осе жица леже у истој равни, као на слици. Растојање између оса суседних жица је  $d$ . Полупречник прве и треће жице је  $a$ , а полупречник друге жице је  $b$ , при чему је  $a, b \ll d$ . Прва и трећа жица су међусобно повезане веома танким проводником. Одредити подужну капацитивност овог кондензатора. Занемарити наелектрисање на танком проводнику помоћу кога су жице спојене.



**Питања и задаци ће бити прегледани само уколико се налазе на одговарајућим местима.**

# ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА КОЛОКВИЈУМА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1, ОДРЖАНОГ 26. НОВЕМБРА 2017. ГОДИНЕ

## ПИТАЊА

1. Тражени напон је  $U_{MN} = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 a} \left( \frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{1}{\sqrt{3}} \right)$ . Видети и уџбеник „Основи електротехнике, 1. део“, пример са слике 1.11а.
2. Тражени флукс је  $\Psi_E = E_0 a^2$ .
3. Пробојни напон кондензатора је 70 kV.
4. (а) Потпуни систем интегралних једначина за линеарну хомогену средину гласи:  $\oint_C \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = 0$ ,  $\oint_S \mathbf{E} \cdot d\mathbf{S} = \frac{Q_{uS}}{\epsilon}$ .  
(б) Потпуни систем интегралних једначина за линеарну нехомогену средину гласи:  $\oint_C \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = 0$ ,  $\oint_S \epsilon \mathbf{E} \cdot d\mathbf{S} = Q_{uS}$ .

## ЗАДАЦИ

1. (а) Потенцијал је  $V = 0$ . (б) Вектор електричног поља има само компоненту  $E_y = -\frac{Q' a^2}{8\epsilon_0 (a^2 + z^2)^{3/2}}$ .
2. Подужна капацитивност кондензатора је  $C' = \frac{4\pi\epsilon_0}{\ln \frac{d^3}{2ab^2}}$ .

- РЕЗУЛТАТИ КОЛОКВИЈУМА ЋЕ БИТИ ОБЈАВЉЕНИ ДО 4. ДЕЦЕМБРА У 21 ЧАС.
- УВИД У ЗАДАТКЕ ЈЕ 9. ДЕЦЕМБРА ОД 8:00 ДО 9:00 ЧАСОВА, У САЛИ 56.

Са предмета Основи електротехнике