

# КОЛОКВИЈУМ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1

16. новембар 2014.

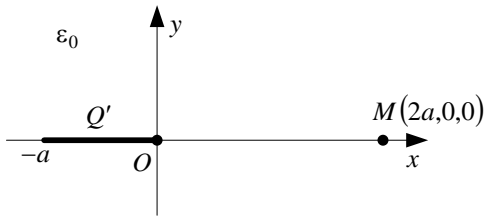
**Напомене.** Колоквијум траје 150 минута. Није дозвољено напуштање сале 90 минута од почетка колоквијума. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба само овога папира и вежбанке, који се морају заједно предати. Употреба калкулатора није дозвољена. Питања радити искључиво на овоме папиру,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

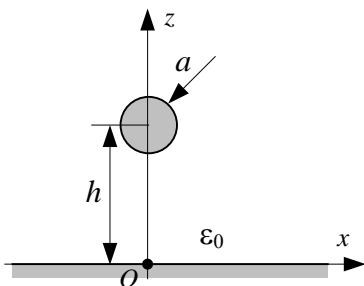
ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ						Укупно поена
Група са предавања		Индекс година/број		Презиме и име		
П1	П2	П3	/			
ПИТАЊА				ЗАДАЦИ		
1	2	3	4	1	2	

## ПИТАЊА

1. На слици је приказано равномерно наелектрисано влакно коначне дужине,  $a$ . Подужна густина наелектрисања влакна је  $Q'$ . Средина је вакуум. Одредити потенцијал у тачки  $M(2a,0,0)$  у односу на референтну тачку у бесконачности.



2. На слици је приказан попречни пресек вода који сачињавају проводна равна и танак проводник, кружног пресека полупречника  $a$ , постављен паралелно тој равни на одстојању  $h \gg a$ . Средина је ваздух. (а) Одредити подужну капацитивност овог вода. (б) Одредити површинску густину наелектрисања на равни, ако је подужна густина наелектрисања танког проводника  $Q'$ .

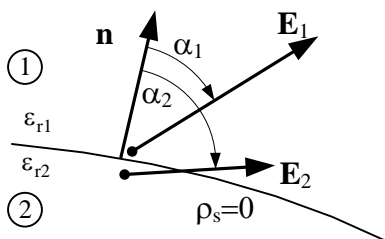


(а)

---

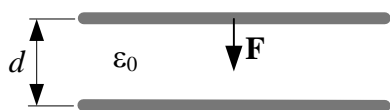
(б)

3. На раздвојној површи два диелектрика, релативних пермитивности  $\epsilon_{r1}=2$  и  $\epsilon_{r2}=2\sqrt{3}$ , вектор електричног поља у првом диелектрику са нормалом на раздвојну површ,  $\mathbf{n}$ , заклапа угао  $\alpha_1=45^\circ$ . Површинска густина слободног наелектрисуња на раздвојној површи је  $\rho_s=0$ . Израчунати (а) угао  $\alpha_2$  који вектор електричног поља у другом диелектрику заклапа са нормалом  $\mathbf{n}$ , (б) однос тангенцијалних компоненти вектора електричне индукције,  $\mathbf{D}$ , у првом и другом диелектрику и (в) однос нормалних компоненти вектора електричног поља,  $\mathbf{E}$ , у првом и другом диелектрику, непосредно уз раздвојну површ.



(а)
(б)
(в)

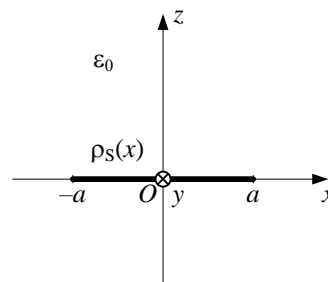
4. Попречни пресек плочастог ваздушног кондензатора приказан је на слици. Електростатичка енергија кондензатора је  $W_e=6\text{ nJ}$ . Интензитет резултантне електростатичке силе којом доња електрода делује на горњу электроду је  $F=2\mu\text{N}$ . Занемарујући ивичне ефекте, израчунати растојање између електрода кондензатора,  $d$ .



### ЗАДАЦИ

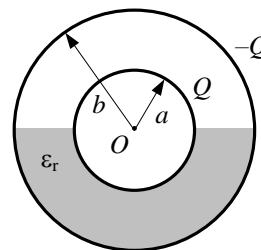
1. (Задатак се ради полазећи од **прве** стране вежбанке.)

Врло дугачка танка равна трака, ширине  $2a$ , чији је попречни пресек приказан на слици, налази се у ваздуху. Трака је неравномерно наелектрисана наелектрисуњем површинске густине  $\rho_s(x)=\rho_{s0}\frac{x^2}{a^2}$ , где су  $\rho_{s0}>0$  и  $a>0$  константе. Одредити вектор електричног поља на  $z$ -оси.



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

Сферни кондензатор полупречника унутрашње електроде  $a$  и полупречника спољашње електроде  $b$ , потпуно је испуњен течним хомогеним диелектриком релативне пермитивности  $\epsilon_r$ . Кондензатор је оптерећен наелектрисуњем  $Q$  па одвојен од извора. Након што кроз рупицу на спољашњој електроди исцури половина течног диелектрика (видети слику), одредити (а) прираштај капацитивности, и (б) прираштај укупне количине везаног наелектрисуња уз површ унутрашње електроде. Сматрати да се приликом истицања течног диелектрика оптерећеност кондензатора не мења.



**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 16. НОВЕМБРА 2014. ГОДИНЕ

## ПИТАЊА

1.  $V = \frac{Q'}{4\pi\epsilon_0} \ln \frac{3}{2}$ . Видети уџбеник „Основи електротехнике, 1. део“, стране 52-53.
2. (а)  $C' = \frac{2\pi\epsilon_0}{\ln \frac{2h}{a}}$  и (б)  $\rho_s(x) = -\frac{Q'h}{\pi(x^2+h^2)}$ ,  $-\infty < x < +\infty$ . Видети уџбеник „Основи електротехнике, 1. део“, стране 112-113.
3. (а)  $\alpha_2 = 60^\circ$ , (б)  $\frac{D_{1t}}{D_{2t}} = \frac{1}{\sqrt{3}}$  и (в)  $\frac{E_{1n}}{E_{2n}} = \sqrt{3}$ . Видети и уџбеник „Основи електротехнике, 1. део“, страна 137.
4.  $d = \frac{W_e}{F} = 3 \text{ mm}$ . Видети и уџбеник „Основи електротехнике, 1. део“, стране 153 и 156.

## ЗАДАЦИ

1. Вектор електричног поља је  $\mathbf{E}(z) = \frac{\rho_{s0}z}{\pi\epsilon_0 a^2} \left( a - z \operatorname{arctg} \frac{a}{z} \right) \mathbf{i}_z$ . Видети и задатке 23 и 24 из Збирке задатака из Основа електротехнике, 1. део.
2. (а) Прираштај капацитивности кондензатора је  $\Delta C = -\frac{2\pi\epsilon_0 ab(\epsilon_r - 1)}{b-a}$ . (б) Прираштај укупне количине везаног наелектрисања уз површ унутрашње електроде је  $\Delta Q_p = \frac{\epsilon_r - 1}{\epsilon_r(\epsilon_r + 1)} Q$ . Видети и задатке 168, 170 и 171 из Збирке задатака из Основа електротехнике, 1. део.

- РЕЗУЛТАТИ КОЛОКВИЈУМА ЋЕ БИТИ ОБЈАВЉЕНИ ДО 21. НОВЕМБРА У 21 ЧАС.
- УВИД У ЗАДАТКЕ ЈЕ 22. НОВЕМБРА ОД 17:00 ДО 18:00 ЧАСОВА, У СОБИ 95а.

Са предмета Основи електротехнике