

КОЛОКВИЈУМ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1

14. фебруар 2026.

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, уцртати 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

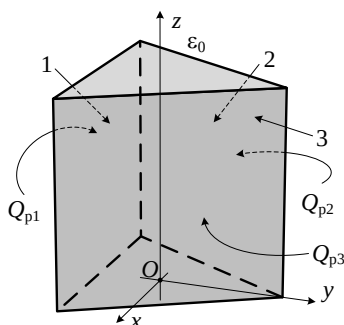
1. По запремини лопте полупречника a постоје запреминска наелектрисања густине $\rho(r) = \rho_0(1 - kr/a)$, при чему су ρ_0 и k константне величине различите од нуле, а r одстојање посматране тачке од центра лопте. Израчунати k тако да укупно наелектрисање лопте буде једнако нули.

2. Проводна лоптица полупречника a налази се у ваздуху на висини h изнад проводне равни, при чему је $h \gg a$. Одредити изразе за (а) капацитивност кондензатора који чине лоптица и проводна равна и (б) пробојни напон овог кондензатора ако је критично поље за ваздух E_{kr} .

(а)

(б)

3. Диелектрик облика праве тростране призме, приказан на слици, хомогено је поларизован и налази се у вакууму. Укупно везано наелектрисање на странама призме 1 и 2 једнако је и износи $Q_{p1} = Q_{p2} = Q_p$. Одредити израз за укупно везано наелектрисање на страни 3 призме (Q_{p3}).



4. Растојање између оса проводника веома дугачког танког симетричног ваздушног двожишног вода је d , полупречник проводника је a ($a \ll d$), а дужина сваког од проводника је l . Проводници су наелектрисани подужним наелектрисањима $+Q'$ и $-Q'$. Одредити израз за прираштај енергије садржане у електричном пољу приликом размицања проводника на растојање $2d$, при чему се подужна наелектрисања проводника не мењају. Занемарити ивичне ефекте.

ЗАДАЦИ

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

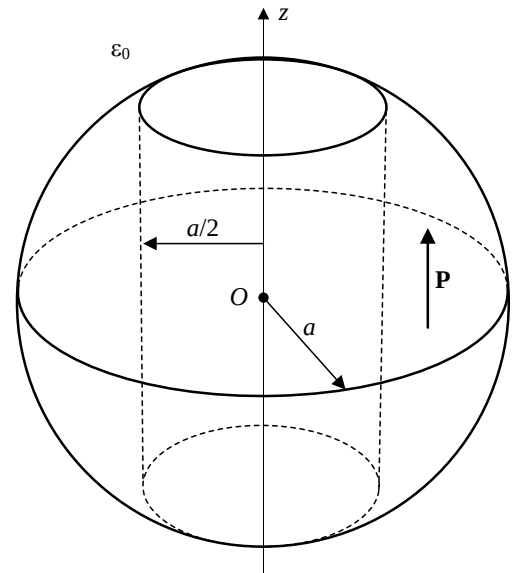
Густина запреминског наелектрисања у вакууму зависи само од Декартове координате x и дата је изразом

$$\rho(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ \rho_0 \sin \frac{\pi x}{a}, & 0 \leq x \leq a, \text{ где су } \rho_0 \text{ и } a \text{ позитивне константе. Напон између тачака } A(-a/2, 2a, 0) \text{ и } B(2a, -a, a) \text{ је} \\ 0, & x > a \end{cases}$$

$U_{AB} = \pi V$. Израчунати напон између тачака (а) A и $C(3a/2, 0, a)$, U_{AC} , и (б) $D(a/6, 0, a)$ и A , U_{DA} .

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

У лопти од диелектрика, која се налази у вакууму, пробушена је цилиндрична рупа. Оса цилиндричне рупе поклапа се са z -осом која пролази кроз центар лопте, као што је приказано у попречном пресеку на слици. Полупречник лопте је a , а полупречник цилиндричне рупе је $a/2$. Диелектрик је хомогено поларизован, а вектор поларизације је $\mathbf{P} = P \mathbf{i}_z$. У координатном почетку (тачка O) одредити изразе за (а) потенцијал и (б) вектор електричног поља. Референтна тачка за потенцијал је у бесконачности.



ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА КОЛОКВИЈУМА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1, ОДРЖАНОГ 14. ФЕБРУАРА 2026. ГОДИНЕ

ПИТАЊА

1. $k = 4/3$.
2. (a) $C \approx 4\pi\epsilon_0 a$. (б) $U_{kr} \approx aE_{kr}$.
3. $Q_{p3} = -2Q_p$.
4. $\Delta W_e = \frac{(Q')^2 l}{2\pi\epsilon_0} \ln 2$.

ЗАДАЦИ

1. (a) $U_{AC} = 0$. (б) $U_{DA} = (\pi + 1)V$.
2. (a) $V = 0$. (б) $\mathbf{E} = -\frac{\mathbf{P}\sqrt{3}}{8\epsilon_0}$.

- РЕЗУЛТАТИ КОЛОКВИЈУМА БИЋЕ ОБЈАВЉЕНИ ДО 22. ФЕБРУАРА У 21 ЧАС.
- УВИД У ЗАДАТКЕ ЈЕ 23. ФЕБРУАРА ОД 8:00 ДО 9:00 ЧАСОВА У ЛАБОРАТОРИЈИ 95А.

Са предмета Основи електротехнике