

# КОЛОКВИЈУМ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1

20. јануар 2019.

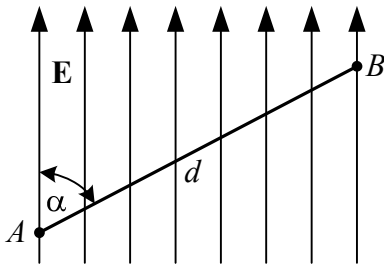
**Напомене.** Колоквијум траје 150 минута. Није дозвољено напуштање сале 90 минута од почетка колоквијума. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба само овога папира и вежбанке, који се морају заједно предати. Употреба калкулатора није дозвољена. Питања радити искључиво на овоме папиру, а задатке искључиво у вежбанци. Коначне одговоре на питања и тражена извођења уписати у одговарајуће кућице, уцртати 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.

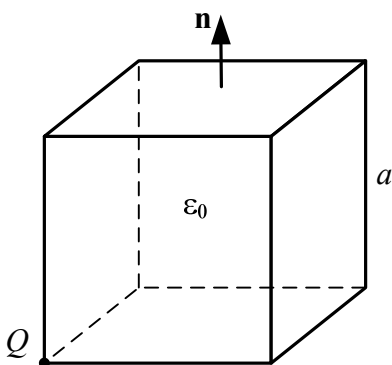
ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ						Укупно поена
Група са предавања		Индекс година/број		Презиме и име		
П1	П2	П3	/			
ПИТАЊА				ЗАДАЦИ		
1	2	3	4	1	2	

## ПИТАЊА

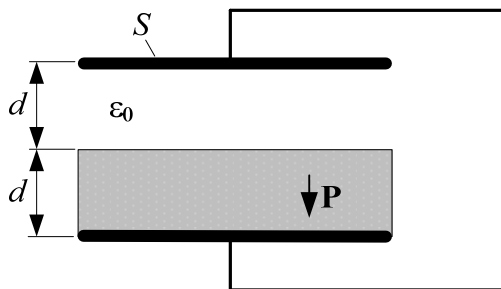
1. Тачке  $A$  и  $B$  налазе се на међусобном растојању  $d$  у хомогеном електричном пољу, као на слици. Алгебарски интензитет вектора јачине електричног поља у односу на дати правац и означени референтни смер је  $E$ , а угао између потеза  $AB$  и вектора јачине електричног поља  $\mathbf{E}$  је  $\alpha$ . Одредити израз за напон  $U_{BA}$ .



2. Тачкасто наелектрисање  $Q$  налази се у темену замишљене коцке, као на слици. Дужина стране коцке је  $a$ , а средина је вакуум. Одредити израз за флуks вектора јачине електричног поља кроз горњу страну коцке.

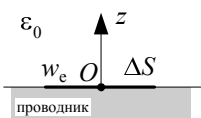


3. На слици је приказан попречни пресек танког плочастог кондензатора са кратко спојеним електродама. Диелектрик кондензатора има два слоја једнаких дебљина  $d$ . Горњи диелектрик је вакуум, а доњи диелектрик је нелинеаран и хомогено поларизован, познатог вектора заостале поларизације  $\mathbf{P}$ . Правац вектора  $\mathbf{P}$  је нормалан на електроде, површина електрода кондензатора је  $S$ , а ивични ефекти се занемарују. Одредити израз за вектор електричне индукције  $\mathbf{D}$  (а) у вакууму и (б) у нелинеарном диелектрику.



(a)
(б)

4. Густина енергије електростатичког поља у вакууму, непосредно уз део  $\Delta S$  равне површи површине проводног тела, је  $w_e$  (видети слику). Одредити изразе за (а) интензитет електричног поља  $|\mathbf{E}|$  непосредно уз површ проводника у вакууму, (б) притисак  $p$  који делује на површ проводника и (в) вектор електричне силе  $\Delta \mathbf{F}$  која делује на тај део површи проводника.

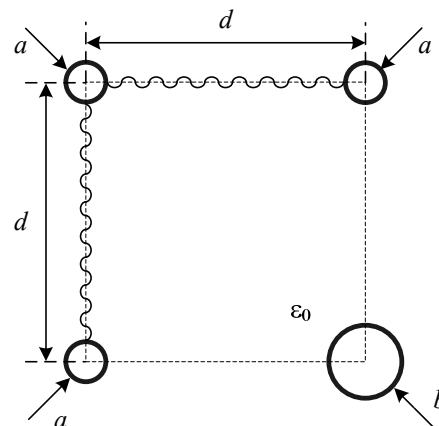


(a)	(б)	(в)
-----	-----	-----

### ЗАДАЦИ

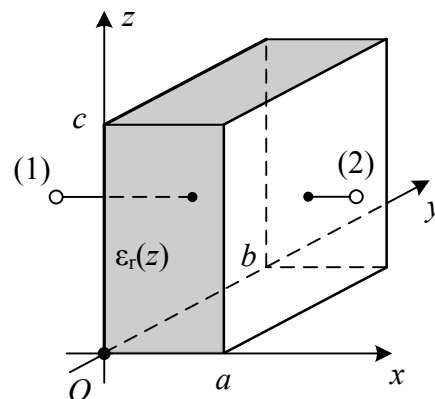
1. (Задатак се ради полазећи од прве стране вежбанке.)

Три танке врло дугачке паралелне жице, полупречника  $a = 2 \text{ mm}$ , где је  $e$  основа природних логаритама, сачињавају један проводник ваздушног вода. Жице су међусобно галвански повезане, а осе им леже у три темена квадрата стране  $d = e^5 \sqrt{2} \text{ mm}$ . Други проводник вода је танка врло дугачка жица полупречника  $b = 2e^2 \text{ mm}$ , чија оса пролази кроз четврто теме квадрата. Попречни пресек овог вода је приказан на слици. Одредити израз за подужну капацитивност вода. Занемарити наелектрисање на танким проводницима помоћу којих су жице спојене.



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

На слици је приказан танак плочасти кондензатор испуњен линеарним нехомогеним диелектриком чија се релативна пермитивност мења према обрасцу  $\epsilon_r(z) = 1 + \left(\frac{z}{c}\right)^2$ . Електроде кондензатора су правоугаоне, дужина страница  $b$  и  $c$ , а растојање између електрода је  $a$ . Одредити израз за електростатичку енергију овог кондензатора при напону између електрода  $U_{12} = U$ . Занемарити ивичне ефекте.



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 20. ЈАНУАРА 2019. ГОДИНЕ

## ПИТАЊА

1.  $U_{BA} = -Ed \cos \alpha$ .
2.  $\Psi_E = Q/(24\epsilon_0)$ .
3. (а)  $\mathbf{D} = \mathbf{P}/2$ . (б)  $\mathbf{D} = \mathbf{P}/2$ .
4. (а)  $|\mathbf{E}| = \sqrt{\frac{2w_e}{\epsilon_0}}$ , (б)  $p = w_e$  и (в)  $\Delta F = w_e \Delta S i_z$ .

## ЗАДАЦИ

1.  $C' = \frac{2\pi\epsilon_0(6 - \ln 2)}{26 - 7\ln 2} \approx 14 \frac{\text{pF}}{\text{m}}$ .
2.  $W_e = \frac{2}{3}\epsilon_0 U^2 \frac{bc}{a}$ .

- РЕЗУЛТАТИ КОЛОКВИЈУМА ЋЕ БИТИ ОБЈАВЉЕНИ ДО 24. ЈАНУАРА У 21 ЧАС.
- УВИД У ЗАДАТКЕ ЈЕ 25. ЈАНУАРА ОД 8:00 ДО 8:30 ЧАСОВА, У САЛИ 56.

Са предмета Основи електротехнике