

# ТРЕЋИ ТЕСТ ИЗ ПРАКТИКУМА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1

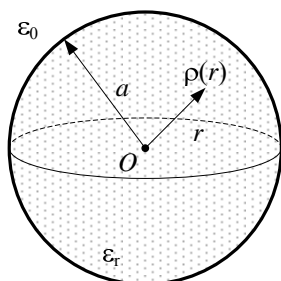
21. новембар 2017.

Напомене. Тест траје 45 минута. Дозвољена је употреба искључиво писаљке и овога листа папира. Коначне одговоре уписати у одговарајуће кућице. Користити се белинама и полеђином листа за концепт. Попунити податке о кандидату у следећој табелици.

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ		ПИТАЊЕ				Укупно
Индекс (година/број)	Презиме и име	1.	2.	3.	4.	
/						

1. Написати потпуни систем интегралних једначина које описују електростатичко поље у нелинеарном нехомогеном диелектрику. **(5 поена)**

2. Лопта полупречника  $a$  начињена је од хомогеног диелектрика релативне пермитивности  $\epsilon_r$  и неравномерно је наелектрисана по својој запремини. Запреминска густина слободних наелектрисања лопте је  $\rho(r) = \rho_0 \frac{2r-a}{a}$ ,  $0 \leq r \leq a$ , где је  $r$  одстојање посматране тачке од центра лопте, а  $\rho_0$  је константа. Лопта је у ваздуху. Одредити изразе за (а) вектор електричне индукције  $\mathbf{D}$  и (б) вектор електричног поља  $\mathbf{E}$  у лопти. **(5 поена)**

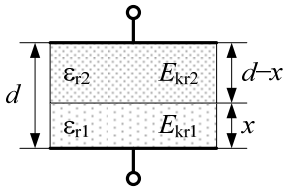


(а)

---

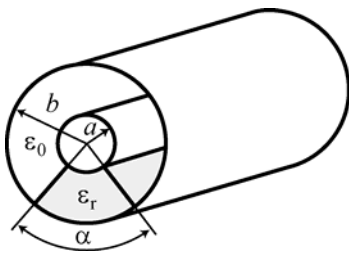
(б)

3. На слици је приказан попречни пресек плочастог кондензатора са два слоја линеарних диелектрика. Први диелектрик је дебљине  $x$  ( $0 < x < d$ ), релативне пермитивности  $\epsilon_{r1}$  и критичног поља  $E_{kr1}$ . Други диелектрик је дебљине  $d - x$ , релативне пермитивности  $\epsilon_{r2} = 2\epsilon_{r1}$  и критичног поља  $E_{kr2} = 2E_{kr1}$ . Одредити (а) у ком диелектрику прво долази до пробоја и (б) дебљину првог диелектрика  $x$  тако да пробојни напон кондензатора буде  $U_{kr} = 2E_{kr1}d/3$ . Занемарити ивичне ефекте. (5 поена)



(а)	
(б)	

4. Електроде цилиндричног кондензатор су полупречника  $a$  и  $b$  ( $b > a$ ), као што је приказано на слици. Унутрашња електрода лежи на клинастом подметачу релативне пермитивности  $\epsilon_r$ , а остатак је испуњен ваздухом. Равни које ограничавају клинасти подметач секу се дуж осе кондензатора и међусобно заклапају угао  $\alpha$ . Одредити израз за подужну капацитивност овог кондензатора. (5 поена)



--

ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА СА ТРЕЋЕГ ТЕСТА ИЗ  
ПРАКТИКУМА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1  
ОДРЖАНОГ 21. НОВЕМБРА 2017. ГОДИНЕ

1.  $\oint_C \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = 0$ ,  $\oint_S \mathbf{D} \cdot d\mathbf{S} = Q_{uS}$ ,  $\mathbf{D} = \epsilon_0 \mathbf{E} + \mathbf{P}$ .

2. (a)  $\mathbf{D} = \frac{\rho_0 r}{6a} (3r - 2a) \mathbf{i}_r$ , (б)  $\mathbf{E} = \frac{\mathbf{D}}{\epsilon_0 \epsilon_r}$ ,  $r < a$ .

3. (a) До пробоја прво долази у првом диелектрику, јер је  $\epsilon_{r1} E_{kr1} < \epsilon_{r2} E_{kr2}$ . (б) Пробојни напон кондензатора је  $U_{kr} = 2E_{kr1}d/3$  када је  $x = d/3$ .

4. Подужна капацитивност кондензатора је  $C' = \frac{2\pi\epsilon_0 \left( 1 + (\epsilon_r - 1) \frac{\alpha}{2\pi} \right)}{\ln \frac{b}{a}}$ .