

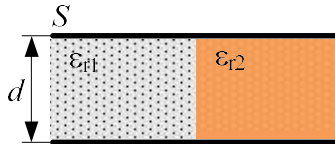
ТРЕЋИ ТЕСТ ИЗ ПРАКТИКУМА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1

21. новембар 2023.

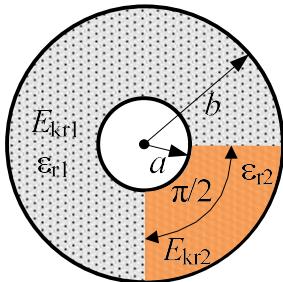
Напомене. Тест траје 45 минута. Дозвољена је употреба искључиво писаљке и овога листа папира. Коначне одговоре уписати у одговарајуће кућице. Користити се белинама и полеђином листа за концепт. Попунити податке о кандидату у следећој табелици.

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

1. На слици је приказан попречни пресек танког плочастог кондензатора са електродама површине S и растојањем између електрода d . Релативне пермитивности диелектрика су ϵ_{r1} и ϵ_{r2} , а запремине диелектрика су једнаке. Одредити израз за капацитивност овог кондензатора. (5 поена)



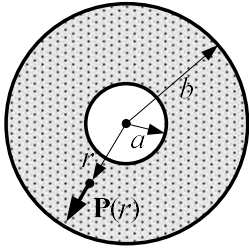
2. Коаксијални кондензатор полупречника унутрашње електроде a и полупречника спољашње електроде b испуњен је са два хомогена диелектрика релативних пермитивности ϵ_{r1} и ϵ_{r2} . Први диелектрик испуњава $3/4$, а други $1/4$ унутрашњости кондензатора, као што је приказано на слици. Критично електрично поље за први диелектрик је E_{kr1} , а за други E_{kr2} , при чему важи да је $E_{kr1} = 2E_{kr2}$. (а) Сматрајући да је оптерећеност унутрашње електроде кондензатора Q' , одредити израз за **вектор** јачине електричног поља у произвољној тачки простора. (б) Одредити израз за максимални напон између електрода кондензатора тако да не дође до пробоја ни у једном диелектрику. (5 поена)



(а)

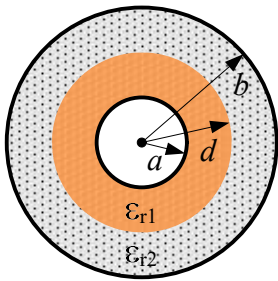
(б)

3. Полупречници електрода сферног кондензатора су a и b . Диелектрик кондензатора је нелинеаран. Вектор поларизације диелектрика је $\mathbf{P}(r) = P_0 \frac{ab}{r^2} \mathbf{i}_r$, $a < r < b$ при чему је P_0 константа. Одредити израз за (а) површинску густину везаног наелектрисања уз унутрашњу электроду и (б) укупно везано наелектрисање уз унутрашњу электроду кондензатора. (5 поена)



(a)
(б)

4. Коаксијални кондензатор полупречника електрода $a = 1 \text{ cm}$ и $b = e^3 \text{ cm}$, где је e основа природних логаритама, прикључен је на извор сталног напона $U = 30 \text{ V}$. Унутрашњост кондензатора је испуњена са два концентрична слоја линеарних хомогених диелектрика, као што је приказано на слици. Полупречник раздвојне површи два диелектрика је $d = e \text{ cm}$, а њихове релативне пермитивности су $\epsilon_{r1} = 3$ и $\epsilon_{r2} = 4$. Израчунати подужну густину електростатичке енергије овог кондензатора. (5 поена)



--

ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА СА ТРЕЋЕГ ТЕСТА ИЗ
ПРАКТИКУМА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1
ОДРЖАНОГ 21. НОВЕМБРА 2023. ГОДИНЕ

1. $C = \frac{\epsilon_0 S (\epsilon_{r1} + \epsilon_{r2})}{2d}$.

2. (a) $\mathbf{E}(r) = \begin{cases} 0, & r < a, r > b \\ \frac{2Q'}{r\pi\epsilon_0(3\epsilon_{r1} + \epsilon_{r2})} \mathbf{i}_r, & a < r < b \end{cases}$. (б) $U_{kr} = E_{kr2} a \ln \frac{b}{a}$.

3. (a) $\rho_{ps} = -P_0 \frac{b}{a}$. (б) $Q_p = -4\pi ab P_0$.

4. $W'_c = \frac{6}{5} \pi \epsilon_0 U^2 \approx 30 \frac{\text{nJ}}{\text{m}}$.