

КОЛОКВИЈУМ ИЗ ЕЛЕКТРОМАГНЕТИКЕ (ОГ)

17. јануар 2022.

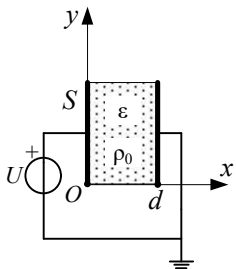
Напомене. Колоквијум траје 90 минута и ради се самостално. Није дозвољено напуштање сале 60 минута од почетка колоквијума. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба непрограмабилних калкулатора. Дозвољена је употреба само овог папира и вежбанке, који се морају предати. Питања радити искључиво 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 20 поена.

Попунити податке о кандидату у следећој табели. Исте податке написати и на омоту вежбанке.

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ		Укупно поена
Индекс година/број	Презиме и име	
/		
ПИТАЊА		ЗАДАТАК
1	2	1

ПИТАЊА

1. Плочасти кондензатор има две танке металне електроде површине S , постављене на растојању d ($d^2 \ll S$), као на слици. Диелектрик плочастог кондензатора, је линеаран и хомоген, пермитивности ϵ . Диелектрик је наелектрисан по запремини наелектрисањем густине $\rho_0 = \text{const}$. Кондензатор је прикључен на извор сталног напона U . (а) Решавањем Поасонове једначине одредити електростатички потенцијал, $V(x)$, у диелектрику кондензатора, ако је десна електрода на нултом потенцијалу. (б) Користећи претходни резултат, одредити вектор јачине електричног поља, $\mathbf{E}(x)$, у диелектрику кондензатора.



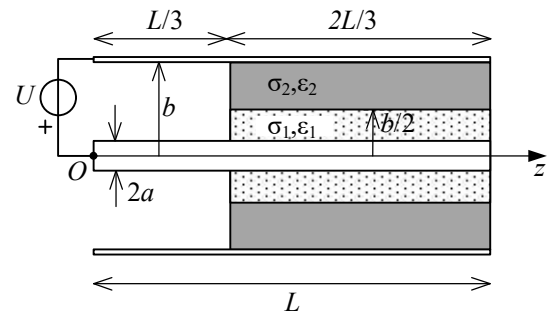
(а)	(б)
-----	-----

2. (а) Написати потпун систем диференцијалних једначина за стационарно магнетско поље у немагнетској средини у којој је познат вектор густине струје \mathbf{J} , као и везу између вектора магнетске индукције и магнетског вектор-потенцијала. (б) Проверити да ли може постојати стационарно магнетско поље чији је вектор индукције дат изразом у Декартовом координатном систему $\mathbf{B} = B_0 [(xy/a^2)\mathbf{i}_x + (zy^2/b^3)]\mathbf{i}_z$, где су a , b и B_0 познате константе.

(а)	(б)
-----	-----

ЗАДАТАК

1. На улаз правог коаксијалног вода дужине L , унутрашњег полупречника a и спољашњег полупречника b , прикључен је генератор временски константног напона U . Унутрашњост вода делимично је испуњена са два концентрична хомогена несавршена диелектрична слоја, пермитивности и специфичних проводности ϵ_1, σ_1 и ϵ_2, σ_2 , респективно, као на слици. Занемарујући ивичне ефекте, одредити изразе за (а) проводност вода, (б) расподелу струје у унутрашњем проводнику $I(z)$ и нацртати њен график за $0 \leq z \leq L$. (в) Одредити израз за расподелу површинског слободног наелектрисања на раздвојној површи два диелектрична слоја.



ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА КОЛОКВИЈУМА ИЗ
ЕЛЕКТРОМАГНЕТИКЕ (ОГ), ОДРЖАНОГ
17. ЈАНУАРА 2022. ГОДИНЕ

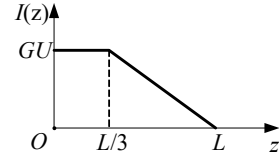
ПИТАЊА

1. (a) $V(x) = -\frac{\rho_0}{2\epsilon}x^2 + \left(\frac{\rho_0 d}{2\epsilon} - \frac{U}{d}\right)x + U$. (б) $\mathbf{E}(x) = \left[\frac{\rho_0}{\epsilon} \left(x - \frac{d}{2}\right) + \frac{U}{d} \right] \mathbf{i}_x$.

2. (a) $\text{rot } \mathbf{B} = \mu_0 \mathbf{J}$, $\text{div } \mathbf{B} = 0$. (б) Не може постојати такво поље, јер је $\text{div } \mathbf{B} = B_0 \left(\frac{y}{a^2} + \frac{y^2}{b^3} \right) \neq 0$ у општем случају.

ЗАДАТАК

1. (a) $G = G' \cdot \frac{2L}{3} = \frac{4\pi L/3}{\frac{1}{\sigma_1} \ln \frac{b}{2a} + \frac{1}{\sigma_2} \ln 2}$. (б) $I(z) = \begin{cases} GU, & 0 \leq z < L/3 \\ G'U(L-z), & L/3 \leq z < L \end{cases}$,



(в) $\rho_s = \frac{G'U}{\pi b} \left(\frac{\epsilon_2}{\sigma_2} - \frac{\epsilon_1}{\sigma_1} \right)$.

- РЕЗУЛТАТИ КОЛОКВИЈУМА ЋЕ БИТИ ОБЈАВЉЕНИ ДО 23. ЈАНУАРА У 11:00 ЧАСОВА.
- УВИД У ЗАДАТКЕ (У СОБИ 63) ЈЕ 23. ЈАНУАРА ОД 11:00 ДО 11:30 ЧАСОВА.

Са предмета Електромагнетика