

КОЛОКВИЈУМ ИЗ ЕЛЕКТРОМАГНЕТИКЕ (ОТ)

13. јун 2020.

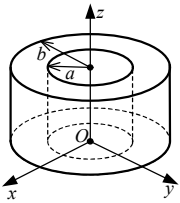
Напомене. Колоквијум траје 90 минута и ради се самостално. Није дозвољено напуштање сале 60 минута од почетка колоквијума. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба непрограмабилних калкулатора. Дозвољена је употреба само овог папира и вежбанке, који се морају предати. Питања радити искључиво 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		
1	2	ЗАДАЦИ
		1

ПИТАЊА

1. У шупљем цилиндру од диелектрика, унутрашњег полупречника a и спољашњег полупречника b , постоји заостала поларизација. Вектор поларизације је дат изразом у цилиндричном координатном систему, $\mathbf{P} = P_0(b/r)^2 \mathbf{i}_r$, где је P_0 позната константа. Одредити расподелу везаног наелектрисања шупљег цилиндра.

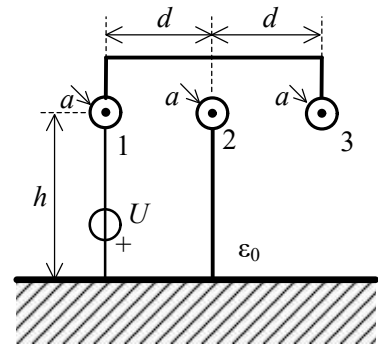


2. (а) Написати потпуни систем диференцијалних једначина за стационарно струјно поље, ако је у свакој тачки средине познат вектор густине побудне струје \mathbf{J}_i . (б) Одредити у средини из тачке (а) густину слободног наелектрисања, ако је она линеарна и нехомогена, специфичне проводности σ и пермитивности ϵ .

(а)	(б)
-----	-----

ЗАДАЦИ

1. Три танка, дугачка, паралелна жичана проводника постављена су у ваздуху на висини $h = 8\text{ m}$, паралелно проводној равни, као на слици. Полупречник сваког од проводника је $a = 2\text{ cm}$, а њихово међусобно хоризонтално растојање је $d = 1\text{ m}$. Проводник 1 је прикључен на генератор сталног напона $U = 6\text{ kV}$ и галвански је спојен са проводником 3. Проводник 2 је галвански спојен са проводном равни. Израчунати (а) коефицијенте потенцијала датог система проводника, (б) подужна наелектрисања сва три проводника и (в) подужну капацитивност оваквог вода.



Напомена

У цилиндричном координатном систему је: $\text{div } \mathbf{A} = \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} (rA_r) + \frac{1}{r} \frac{\partial A_\phi}{\partial \phi} + \frac{\partial A_z}{\partial z}$

**ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА КОЛОКВИЈУМА ИЗ
ЕЛЕКТРОМАГНЕТИКЕ (ОТ), ОДРЖАНОГ
13. ЈУНА 2020. ГОДИНЕ**

ПИТАЊА

1. $\rho_p = \frac{P_0 b^2}{r^3}$, $\rho_{ps1}(r=a) = -P_0 \left(\frac{b}{a}\right)^2$, $\rho_{ps2}(r=b) = P_0$.

2. (a) $\text{rot } \mathbf{E} = 0$, $\text{div}(\mathbf{J} + \mathbf{J}_i) = 0$, $\mathbf{J} = \mathbf{J}(\mathbf{E})$. (б) $\rho = \mathbf{J} \cdot \text{grad} \left(\frac{\varepsilon}{\sigma} \right) - \frac{\varepsilon}{\sigma} \text{div } \mathbf{J}_i$.

ЗАДАЦИ

1. (a) $a_{11} = a_{22} = a_{33} = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0} \ln \frac{2h}{a} \approx 1,2 \cdot 10^{11} \frac{\text{m}}{\text{F}}$, $a_{12} = a_{21} = a_{23} = a_{32} = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0} \ln \frac{\sqrt{d^2 + 4h^2}}{d} \approx 0,5 \cdot 10^{11} \frac{\text{m}}{\text{F}}$,

$a_{13} = a_{31} = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0} \ln \frac{\sqrt{d^2 + h^2}}{d} \approx 0,38 \cdot 10^{11} \frac{\text{m}}{\text{F}}$. (б) $Q_1' = Q_3' = -\frac{U}{a_{11} + a_{13} - 2a_{12}^2 / a_{11}} \approx -51,6 \frac{\text{nC}}{\text{m}}$, $Q_2' = \frac{2a_{12}U}{a_{11}^2 + a_{11}a_{13} - 2a_{12}^2} \approx 42,8 \frac{\text{nC}}{\text{m}}$.

(в) $C' \approx 17,2 \frac{\text{pF}}{\text{m}}$.

- РЕЗУЛТАТИ КОЛОКВИЈУМА ЋЕ БИТИ ОБЈАВЉЕНИ ДО 19. ЈУНА У 14:00 ЧАСОВА.
- УВИД У ЗАДАТКЕ (У СОБИ 63) ЈЕ 19. ЈУНА ОД 14:00 ДО 14:30 ЧАСОВА.

Са предмета Електромагнетика