

КОЛОКВИЈУМ ИЗ ЕЛЕКТРОМАГНЕТИКЕ (ОТ, ОФ, ОЕ, ОС, ИР)

6. октобар 2025.

Напомене. Колоквијум траје 90 минута и ради се самостално. Није дозвољено напуштање сале 60 минута од почетка колоквијума. Писати искључиво хемијском оловком са плавим или црним мастилом. Дозвољена је употреба само овога папира и вежбанке, који се морају предати. Дозвољена је и употреба непрограмабилних калкулатора. Питања радити искључиво на овоме папиру. Коначне одговоре на питања и тражена извођења уписати у одговарајуће кућице, учртати 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 (попуњава кандидат)			Укупно поена
Индекс година/број	Презиме и име		
/			
ПИТАЊА		ЗАДАЦИ	
1	2	1	

ПИТАЊА

1. За систем од N проводних тела у вакууму, у присуству великог референтног проводног тела, написати изразе којима се дефинишу: (а) коефицијенти потенцијала, (б) коефицијенти електростатичке индукције и (в) сопствене и међусобне капацитивности. Скицирати систем и на скици означити потребне величине. Исписати потребна објашњења.

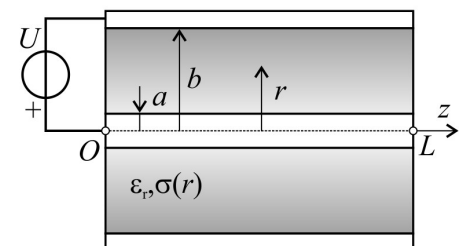
(а)	(б)	(в)

2. (а) Написати диференцијалне једначине за квазистационарно електромагнетско поље у произвољној средини. (б) Полазећи од ових једначина, извести једначину континуитета за квазистационарно електромагнетско поље.

(а)	(б)

ЗАДАТАК

1. На слици је приказан уздужни пресек правог коаксијалног вода, дужине L , чији су проводници савршени, полупречника a и b ($L \gg a, b$). Вод је испуњен немагнетским диелектриком релативне пермитивности ϵ_r и специфичне проводности $\sigma(r) = \sigma_0 r/a$, где су ϵ_r и σ_0 реалне константе. Оса вода постављена је дуж z -осе Декартовог координатног система. Вод је на једном крају ($z=0$) прикључен на генератор временски константног напона U , а на другом крају ($z=L$) је отворен. Одредити изразе за (а) подужну одводност вода, (б) јачину струје у проводницима вода и (в) запреминску густину слободног наелектрисања у диелектрику вода.



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

ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА КОЛОКВИЈУМА ИЗ ЕЛЕКТРОМАГНЕТИКЕ (ОТ, ОФ, ОЕ, ОС, ИР) ОДРЖАНОГ 6. ОКТОБРА 2025. ГОДИНЕ

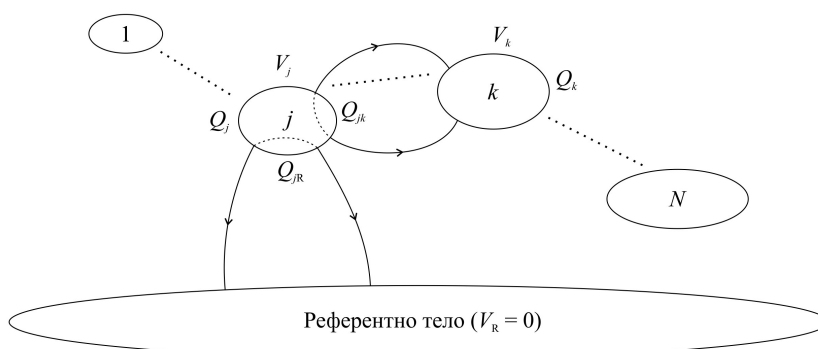
ПИТАЊА

1. (а) $a_{jk} = \frac{V_j}{Q_k} \Big|_{Q_i=0, i=1,\dots,N, i \neq k}$, $j=1,\dots,N$, $k=1,\dots,N$. (б) $b_{jk} = \frac{Q_j}{V_k} \Big|_{V_i=0, i=1,\dots,N, i \neq k}$, $j=1,\dots,N$, $k=1,\dots,N$.

(в) Сопствене капацитивности: $C_{jj} = \frac{Q_{jR}}{V_j} = \sum_{k=1}^N b_{jk}$, $j=1,\dots,N$, где је Q_{jR} наелектрисање на делу тела j са кога полазе

линије поља ка референтном телу. Међусобне капацитивности: $C_{jk} = \frac{Q_{jk}}{V_j - V_k} = -b_{jk}$, $j=1,\dots,N$, $k=1,\dots,N$, $j \neq k$, где је

Q_{jk} наелектрисање на делу тела j са кога полазе линије поља ка телу k .



2. (а) $\text{rot } \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t}$, $\text{rot } \mathbf{H} = \mathbf{J}$, $\text{div } \mathbf{D} = \rho$, $\text{div } \mathbf{B} = 0$. (б) $\text{div}(\text{rot } \mathbf{H}) = 0 \Rightarrow \text{div } \mathbf{J} = 0$.

ЗАДАТАК

1. (а) $G' = \frac{2\pi\sigma_0 b}{b-a}$, (б) $I(z) = G'U(L-z)$, $0 \leq z \leq L$, (в) $\rho = -\frac{\epsilon_0 \epsilon_r a G' U}{2\pi\sigma_0} \frac{1}{r^3}$.

- РЕЗУЛТАТИ КОЛОКВИЈУМА БИЋЕ ОБЈАВЉЕНИ ДО 9. ОКТОБРА У 23.00 НА САЈТУ ЗА ЕЛЕКТРОМАГНЕТИКУ.
- УВИД У ЗАДАТКЕ ЈЕ 10. ОКТОБРА ОД 14.30 ДО 15.00 У ЛАБОРАТОРИЈИ 63.

Са предмета Електромагнетика