

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

8. јун 2019.

**Напомене.** Колоквијум траје 150 минута и ради се самостално. Није дозвољено напуштање сале 90 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 по 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				ЗАДАЦИ		
1	2	3	4	1	2	

## ПИТАЊА

1. Написати исказ теореме јединствености решења Поасонове једначине.

2. Извести израз за густину запреминског слободног наелектрисања у линеарној нехомогеној средини у којој постоји стационарно струјно поље. У свакој тачки средине познати су вектор густине струје  $\mathbf{J}$  и параметри средине: пермитивност  $\epsilon$ , пермеабилност  $\mu_0$  и специфична проводност  $\sigma$ .

3. (а) Написати потпуни систем диференцијалних једначина за стационарно магнетско поље. (б) Написати везу између вектора магнетске индукције и магнетског вектор-потенцијала  $\mathbf{A}$ . (в) Полазећи од претходних израза, извести диференцијалну једначину коју задовољава овај потенцијал у вакууму у домену у чијој је свакој тачки познат вектор густине запреминске струје  $\mathbf{J}$ .

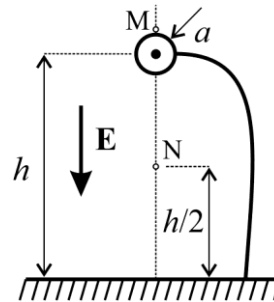
(а)	(б)	(в)
-----	-----	-----

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

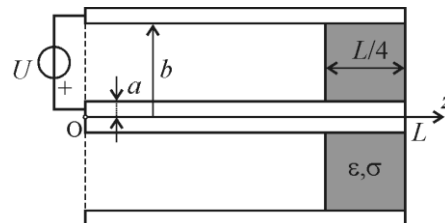
(а)	(б)
-----	-----

## ЗАДАЦИ

1. Веома дугачак цилиндрични проводник, полупречника попречног пресека  $a = 5 \text{ mm}$ , постављен је у вакууму, на висини  $h = 6 \text{ m}$  изнад бесконачне проводне равни. Проводник је танком жицом спојен са проводном равни и налази се у хомогеном електричном пољу облака, јачине  $E = 50 \text{ kV/cm}$ . Вектор електричног поља облака нормалан је на проводну раван и усмерен ка њој. Израчунати интензитет резултантног вектора јачине електричног поља: (а) непосредно изнад проводника (тачка М) и (б) на половини вертикалне дужи која спаја осу проводника са проводном равни (тачка N).



2. На слици је приказан уздужни пресек правога коаксијалног кабла, дужине  $L$ , чији су проводници савršени, полупречника  $a$  и  $b$  ( $L \gg a, b$ ). Завршна четвртина кабла испуњена је линеарним хомогеним диелектриком пермитивности  $\epsilon$  и специфичне проводности  $\sigma$ , а у остатку кабла је ваздух. Кабл је на крају испуњеном диелектриком отворен, а на другом крају прикључен на генератор временски константног напона  $U$ . Одредити (а) јачину струје у проводницима кабла,  $I(z)$ , и (б) проводност кабла.



**ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА КОЛОКВИЈУМА ИЗ  
ЕЛЕКТРОМАГНЕТИКЕ (ОЕ,ОФ,ОС,ИР), ОДРЖАНОГ  
8. ЈУНА 2019. ГОДИНЕ**

**ПИТАЊА**

1. Видети поглавље 2.6.1 из Уџбеника.

2.  $\rho = \mathbf{J} \cdot \text{grad} \frac{\varepsilon}{\sigma}$ .

3. (а)  $\text{rot} \mathbf{B} = \mu_0 \mathbf{J}$ ,  $\text{div} \mathbf{B} = 0$ . (б)  $\mathbf{B} = \text{rot} \mathbf{A}$ . (в)  $\Delta \mathbf{A} = -\mu_0 \mathbf{J}$ .

4. (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)  $\text{div}(\text{rot} \mathbf{H}) = 0 \Rightarrow \text{div} \mathbf{J} = 0$ .

**ЗАДАЦИ**

1. (а)  $E_M \approx 775,6 \frac{\text{MV}}{\text{m}}$ . (б)  $E_M \approx 3,3 \frac{\text{MV}}{\text{m}}$ .

2. (а)  $I(z) = \begin{cases} \frac{2\pi\sigma}{\ln \frac{b}{a}} \frac{L}{4} U, & 0 \leq z \leq \frac{3L}{4} \\ \frac{2\pi\sigma}{\ln \frac{b}{a}} (L-z) U, & \frac{3L}{4} \leq z \leq L \end{cases}$ . (б)  $G = \frac{\pi\sigma L}{2 \ln \frac{b}{a}}$ .

- РЕЗУЛТАТИ КОЛОКВИЈУМА ЋЕ БИТИ ОБЈАВЉЕНИ ДО 16. ЈУНА У 15:00 ЧАСОВА.
- УВИД У ЗАДАТКЕ (У СОБИ 63) ЈЕ 16. ЈУНА ОД 15:00 ДО 15:30 ЧАСОВА.

Са предмета Електромагнетика