

# КОЛОКВИЈУМ ИЗ ЕЛЕКТРОМАГНЕТИКЕ (ОТ)

7. мај 2017.

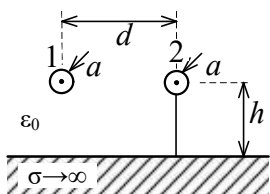
**Напомене.** Колоквијум траје 150 минута и ради се самостално. Није дозвољено напуштање сале 90 минута од почетка колоквијума. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба непрограмабилних калкулатора. Дозвољена је употреба само овог папира и вежбанке, који се морају заједно предати. Питања радити искључиво на овоме папиру, а задатке искључиво у вежбанци. 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 по 20 поена.

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

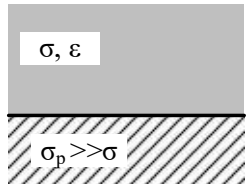
ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ					Укупно поена	
Индекс година/број	Презиме и име					
/						
ПИТАЊА				ЗАДАЦИ		
1	2	3	4	1	2	

## ПИТАЊА

1. Два паралелна танка жичана проводника, кружног попречног пресека полупречника  $a$ , постављена су у ваздуху на међусобном растојању  $d$  и на висини  $h$  изнад проводне равни. Проводник 2 је галвански спојен са проводном равни. Одредити подужну капацитивност оваквог вода.



2. На раздвојној површи доброг проводника и несавршеног диелектрика, пермитивности  $\epsilon$  и специфичне проводности  $\sigma$ , у стационарном струјном пољу, позната је површинска густина слободног наелектрисања  $\rho_s$ . Одредити, у диелектрику непосредно уз раздвојну површ, (а) вектор густине струје и (б) површинску густину везаног наелектрисања.



(а)	(б)
-----	-----

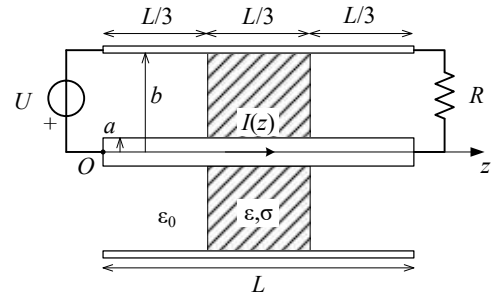
3. У свакој тачки хомогеног, линеарног феромагнетика пермеабилности  $\mu$ , познат је магнетски вектор-потенцијал  $A$ . Одредити густину запреминских Амперових струја у феромагнетику.

4. (а) Написати потпуни систем диференцијалних једначина за квазистационарно електромагнетско поље у временском домену, у линеарном хомогеном проводнику, пермитивности  $\epsilon$ , пермеабилности  $\mu$  и специфичне проводности  $\sigma$ .  
 (б) Написати једначину континуитета у датом случају.

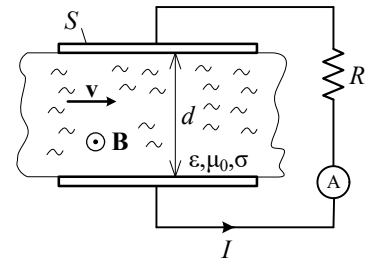
(а)	(б)
-----	-----

## ЗАДАЦИ

1. На улаз правога коаксијалног вода дужине  $L$ , унутрашњег полупречника  $a$  и спољашњег полупречника  $b$ , прикључен је генератор временски константног напона  $U$ , док је на његов крај прикључен отпорник отпорности  $R$ . Средишњи део вода испуњен је линеарним хомогеним несавршеним диелектриком, специфичне проводности  $\sigma$  и пермитивности  $\epsilon$ , а у остатку вода је ваздух, као на слици. Занемарујући ивичне ефекте, одредити (а) проводност вода,  $G$ , и (б) јачину струје у унутрашњем проводнику кабла,  $I(z)$  за  $0 \leq z \leq L$ .



2. Између електрода плочастог кондензатора протиче течност константном брзином  $v$ . Површина једне електроде кондензатора је  $S = 200 \text{ cm}^2$ , а растојање између електрода је  $d = 5 \text{ mm}$ . Специфична проводност течности је  $\sigma = 50 \mu\text{S/m}$ , релативна пермитивност  $\epsilon_r = 2$ , а пермеабилност  $\mu_0$ . Кондензатор се налази у хомогеном, стационарном магнетском пољу, чији је вектор магнетске индукције нормалан на правац протицања течности, а интензитет му је  $B = 0,1 \text{ T}$ . За електроде кондензатора су на ред везани отпорник  $R = 1 \text{ k}\Omega$  и амперметар унутрашње отпорности  $R_A = 8 \Omega$ . Амперметар показује јачину струје  $I = 1,2 \mu\text{A}$  за референтни смер са слике. Израчунати (а) брзину протицања течности,  $v$ , и (б) слободно наелектрисање на површи плоча кондензатора.



**ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА КОЛОКВИЈУМА ИЗ  
ЕЛЕКТРОМАГНЕТИКЕ (ОТ), ОДРЖАНОГ  
7. МАЈА 2017. ГОДИНЕ**

**ПИТАЊА**

1.  $C' = \frac{a_{11}}{a_{11}^2 - a_{12}^2}$ , где су  $a_{11} = a_{22} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h}{a}$  и  $a_{12} = a_{21} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{\sqrt{d^2 + 4h^2}}{d}$ .

2. (а)  $\mathbf{J} = \frac{\sigma}{\epsilon} \rho_s \mathbf{n}$ , (б)  $\rho_{ps} = -\frac{\epsilon - \epsilon_0}{\epsilon} \rho_s$ .

3.  $\mathbf{J}_A = -\Delta A \frac{\mu - \mu_0}{\mu\mu_0}$ .

4. (а)  $\text{rot } \mathbf{E} = -\mu \frac{\partial \mathbf{H}}{\partial t}$ ,  $\text{rot } \mathbf{H} = \sigma \mathbf{E}$ ,  $\text{div } \mathbf{E} = \frac{\rho}{\epsilon}$ ,  $\text{div } \mathbf{H} = 0$ .

(б)  $\text{div } \mathbf{J} = 0$ .

**ЗАДАЦИ**

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

2. (а)  $v \approx 14,42 \text{ m/S}$ , (б)  $Q \approx \pm 0,425 \text{ pC}$ , где се „+“ односи на горњу, а „-“ на доњу плочу кондензатора.

- РЕЗУЛТАТИ КОЛОКВИЈУМА ЋЕ БИТИ ОБЈАВЉЕНИ ДО 14. МАЈА У 14:30 ЧАСОВА.
- УВИД У ЗАДАТКЕ (У СОБИ 63) ЈЕ 14. МАЈА ОД 14:30 ДО 15:00 ЧАСОВА.

Са предмета Електромагнетика