

# КОЛОКВИЈУМ ИЗ ЕЛЕКТРОМАГНЕТИКЕ (ОТ,ОГ)

22. август 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. Написати (а) потпун систем диференцијалних једначина за електростатичко поље и (б) везу између вектора јачине електричног поља и електричног скалар-потенцијала. (в) Одредити расподелу запреминског наелектрисања у домену у вакууму, у којем је позната функција расподеле потенцијала и дата је у Декартовом координатном систему  $V(x, y) = V_1 \sinh(\pi x/a) + V_2 \cosh(\pi y/b)$ , где су  $a$ ,  $b$ ,  $V_1$  и  $V_2$  позитивне константе.

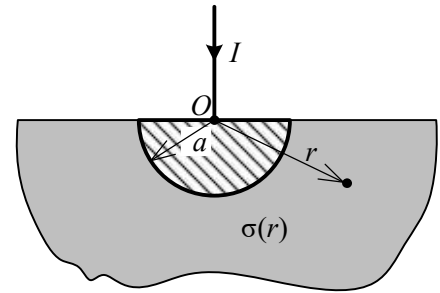
(а)	(б)	(в)

2. (а) Написати математички исказ Стоксове теореме. (б) Полазећи од ове теореме и интегралних једначина за стационарно магнетско поље, извести диференцијални облик уопштеног Амперовог закона.

(а)	(б)

## ЗАДАТАК

1. Полусферни уземљивач полупречника  $a$ , укопан је у нехомогену земљу специфичне проводности  $\sigma(r) = \sigma_0(a/r)^{1/3}$  и пермитивности  $\epsilon$ , где су  $\sigma_0$  и  $\epsilon$  константе. Уземљивач се напаја стационарном струјом јачине  $I$ , као на слици. Специфична проводност уземљивача је много већа од  $\sigma_0$ . Одредити изразе за (а) отпорност уземљивача, (б) запреминске густине слободних и везаних наелектрисања у земљи и (в) електрични скалар-потенцијал на површи земље.



### Напомена:

У сферном координатном систему је  $\operatorname{div} \mathbf{A} = \frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} (r^2 A_r) + \frac{1}{r \sin \theta} \frac{\partial}{\partial \theta} (A_\theta \sin \theta) + \frac{1}{r \sin \theta} \frac{\partial A_\phi}{\partial \phi}$ .

ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА КОЛОКВИЈУМА ИЗ  
ЕЛЕКТРОМАГНЕТИКЕ (ОТ, ОГ), ОДРЖАНОГ  
22. АВГУСТА 2022. ГОДИНЕ

**ПИТАЊА**

1. (a)  $\operatorname{rot} \mathbf{E} = 0$ ,  $\operatorname{div} \mathbf{E} = \frac{\rho}{\varepsilon_0}$ . (б)  $\mathbf{E} = -\operatorname{grad} V$ . (в)  $\rho(x, y) = -\varepsilon_0 V_1 \left(\frac{\pi}{a}\right)^2 \sinh\left(\frac{\pi x}{a}\right) - \varepsilon_0 V_2 \left(\frac{\pi}{b}\right)^2 \cosh\left(\frac{\pi y}{b}\right)$ .

2. (a)  $\oint_C \mathbf{A} \cdot d\mathbf{l} = \int_S \operatorname{rot} \mathbf{A} \cdot d\mathbf{S}$ . (б)  $\oint_C \mathbf{H} \cdot d\mathbf{l} = \int_S \mathbf{J} \cdot d\mathbf{S} \Rightarrow \operatorname{rot} \mathbf{H} = \mathbf{J}$ .

**ЗАДАТАК**

1. (a)  $R_{uz} = \frac{3}{4\pi\sigma_0 a}$ . (б)  $\rho = \frac{\varepsilon I}{6\pi\sigma_0 a^{1/3}} r^{-8/3}$ ,  $\rho_p = -\left(1 - \frac{\varepsilon_0}{\varepsilon}\right)\rho$ . (в)  $V(r) = \frac{3I}{4\pi\sigma_0 a^{1/3}} r^{-2/3}$ .

- РЕЗУЛТАТИ КОЛОКВИЈУМА ЋЕ БИТИ ОБЈАВЉЕНИ ДО 29. АВГУСТА У 11:00 ЧАСОВА.
- УВИД У ЗАДАТКЕ (У СОБИ 63) ЈЕ 29. АВГУСТА ОД 11:00 ДО 11:30 ЧАСОВА.

Са предмета Електромагнетика