

# КОЛОКВИЈУМ ИЗ ЕЛЕКТРОМАГНЕТИКЕ (ОТ,ОГ)

15. септембар 2021.

**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 по 20 поена.

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

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ		Укупно поена
Индекс година/број	Презиме и име	
/		
ПИТАЊА		ЗАДАТАК
1	2	1

## ПИТАЊА

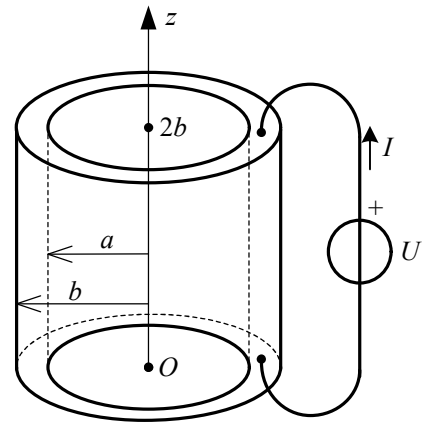
1. У вакууму је познат потенцијал тачака у Декартовом координатном систему,  $V(x, y, z) = V_0 e^{-\left(\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2}\right)}$ ,  $-\infty < x, y, z < \infty$ , где су  $V_0$ ,  $a$  и  $b$  константе. У свакој тачки одредити (а) вектор јачине електричног поља и (б) густину запреминског наелектрисања.

(а)	(б)
-----	-----

2. Полазећи од израза за магнетски вектор-потенцијал стационарних запреминских струја у вакууму, извести Био-Саваров закон.

## ЗАДАТАК

1. Шупаљ цилиндар унутрашњег полупречника  $a$ , спољашњег полупречника  $b$  и висине  $2b$ , начињен је од материјала пермитивности  $\epsilon(z) = \epsilon_0 e^{-z/(2b)}$  и специфичне проводности  $\sigma(z) = \sigma_0 / (1 + z^2 / (2b^2))$ , где је  $z$  одстојање од доњег базиса. Цилиндар се налази у вакууму. Базиси цилиндра пресвучени су танким слојем савршеног проводника и прикључени су жичаним проводницима на извор временски константаног напона  $U$  (као на слици). Одредити изразе за: (а) проводност цилиндра, (б) јачину струје  $I$  у прикључним проводницима, (в) вектор јачине електричног поља у цилиндру и (г) запреминску густину слободног наелектрисања у цилиндру.



### Напомена:

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

ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА КОЛОКВИЈУМА ИЗ  
ЕЛЕКТРОМАГНЕТИКЕ (ОТ,ОГ), ОДРЖАНОГ  
15. СЕПТЕМБРА 2021. ГОДИНЕ

**ПИТАЊА**

1. (a)  $\mathbf{E} = 2V_0 e^{-\left(\frac{x^2+y^2}{a^2+b^2}\right)} \left( \frac{x}{a^2} \mathbf{i}_x + \frac{y}{b^2} \mathbf{i}_y \right)$ . (б)  $\rho = 2\varepsilon_0 V_0 \left[ \frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2} - 2 \left( \frac{x^2}{a^4} + \frac{y^2}{b^4} \right) \right] e^{-\left(\frac{x^2+y^2}{a^2+b^2}\right)}$ .

2.  $\mathbf{B}(\mathbf{r}) = \frac{\mu_0}{4\pi} \int_v \frac{\mathbf{J}(\mathbf{r}') \times \mathbf{i}_R}{R^2}$ , где је  $R = |\mathbf{R}| = |\mathbf{r} - \mathbf{r}'|$ .

**ЗАДАТАК**

1. (a)  $G = \frac{3\pi\sigma_0(b^2 - a^2)}{10b}$ . (б)  $I = GU$ . (в)  $\mathbf{E}(z) = \frac{3U}{10b} \left( 1 + \frac{z^2}{2b^2} \right) (-\mathbf{i}_z)$ . (г)  $\rho = \text{div}(\varepsilon\mathbf{E}) = -\frac{3\varepsilon_0 U}{20b^2} \left( 1 + \frac{2z}{b} + \frac{z^2}{2b^2} \right) e^{z/(2b)}$ .

- РЕЗУЛТАТИ КОЛОКВИЈУМА ЋЕ БИТИ ОБЈАВЉЕНИ ДО 22. СЕПТЕМБРА У 22:00 ЧАСОВА.
- УВИД У ЗАДАТКЕ (У СОБИ 63) ЈЕ 23. СЕПТЕМБРА ОД 11:00 ДО 11:30 ЧАСОВА.

Са предмета Електромагнетика