

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

12. септембар 2022.

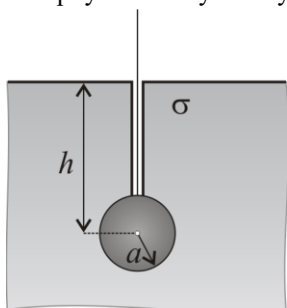
Напомене. Колоквијум траје 90 минута и ради се самостално. Није дозвољено напуштање сале 60 минута од почетка колоквијума. Писати искључиво хемијском оловком са плавим или црним мастилом. Дозвољена је употреба само овога папира и вежбанке, који се морају предати (ако не предајете вежбанку, назначите то на овоме папиру). 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. Извести израз за отпорност уземљења савршено проводног сферног уземљивача, полупречника a , укопаног у линеарну хомогену земљу, специфичне проводности σ , тако да му је центар на дубини h ($h \gg a$).

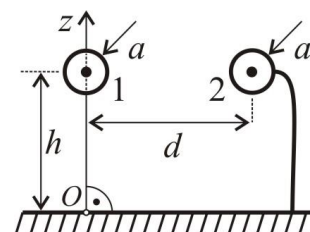


2. (а) Написати потпуни систем диференцијалних једначина за квазистационарно електромагнетско поље у изотропној линеарној хомогеној средини пермитивности ϵ и пермеабилности μ . (б) Полазећи од претходних једначина, показати како се уведе магнетски вектор-потенцијал, \mathbf{A} , и електрични скалар-потенцијал, V . (в) Како се у квазистационарном пољу усваја $\text{div } \mathbf{A}$?

(а)	(б)	(в)
-----	-----	-----

ЗАДАТАК

1. Два веома дугачка паралелна цилиндрична проводника, полупречника попречног пресека $a = 4 \text{ mm}$, постављена су у ваздуху, на висини $h = 8 \text{ m}$ изнад бесконачне проводне равни. Осе проводника налазе се на растојању $d = 2,3 \text{ m}$. Проводник 2 је танком проводном жицом спојен са проводном равни, а проводник 1 је слободан. Познат је потенцијал проводника 1, $V_1 = 11 \text{ kV}$. (а) Одредити израз за потенцијал тачака на z -оси са слике, за $0 < z < h - a$. Сматрати да је тачка O на нултом потенцијалу (б) Израчунати интензитет z -компоненте вектора јачине електричног поља у тачки z -осе са координатом $z = 1,5 \text{ m}$.



**ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА
СА КОЛОКВИЈУМА ИЗ ЕЛЕКТРОМАГНЕТИКЕ (ОФ, ОЕ, ОС, ИР)
ОДРЖАНОГ 12. СЕПТЕМБРА 2022. ГОДИНЕ**

ПИТАЊА

1. $R_{uz} \approx \frac{1}{4\pi\sigma a}$.

2. (a) $\text{rot}\mathbf{E} = -\frac{\partial\mathbf{B}}{\partial t}$, $\text{rot}\mathbf{H} = \mathbf{J} + \mathbf{J}_1$, $\text{div}\mathbf{D} = \rho$, $\text{div}\mathbf{B} = 0$, $\mathbf{D} = \epsilon\mathbf{E}$, $\mathbf{B} = \mu\mathbf{H}$. (б) $\text{div}\mathbf{B} = 0 \Rightarrow \mathbf{B} = \text{rot}\mathbf{A}$,

$\text{rot}\mathbf{E} = -\frac{\partial\mathbf{B}}{\partial t} \Rightarrow \text{rot}\left(\mathbf{E} + \frac{\partial\mathbf{A}}{\partial t}\right) = 0 \Rightarrow \mathbf{E} + \frac{\partial\mathbf{A}}{\partial t} = -\text{grad}V$. (в) $\text{div}\mathbf{A} = 0$.

ЗАДАТАК

1. (a) $V(z) = \frac{Q_1'}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{h+z}{h-z} + \frac{Q_2'}{4\pi\epsilon_0} \ln \frac{(h+z)^2 + d^2}{(h-z)^2 + d^2}$,

$Q_1' = \frac{a_{22}}{a_{11}a_{22} - a_{12}^2} V_1$, $Q_2' = -\frac{a_{12}}{a_{22}} Q_1'$, $a_{11} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h}{a} = a_{22}$, $a_{12} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{\sqrt{d^2 + (2h)^2}}{a} = a_{21}$.

(б) $E_{z \tan}(z = 1,5 \text{ m}) = 285,8 \frac{\text{V}}{\text{m}}$.

- РЕЗУЛТАТИ КОЛОКВИЈУМА БИЋЕ ОБЈАВЉЕНИ ДО 19. СЕПТЕМБРА У 23.00 НА САЈТУ ЗА ЕЛЕКТРОМАГНЕТИКУ.
- УВИД У ЗАДАТКЕ ЈЕ 20. СЕПТЕМБРА ОД 15.00 ДО 15.30 У ЛАБОРАТОРИЈИ 63.

Са предмета Електромагнетика