

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

26. август 2024.

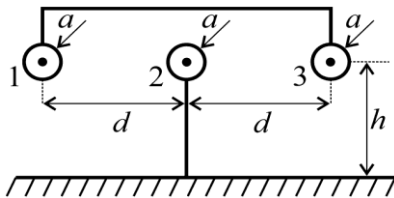
Напомене. Колоквијум траје 90 минута и ради се самостално. Није дозвољено напуштање сале 60 минута од почетка колоквијума. Писати искључиво хемијском оловком са плавим или црним мастилом. Дозвољена је употреба само овога папира и вежбанке, који се морају предати. Дозвољена је и употреба непрограмабилних калкулатора. Питања радити искључиво на овоме папиру. 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 (попуњава кандидат)		Укупно поена
Индекс година/број	Презиме и име	
/		
ПИТАЊА		ЗАДАЦИ
1	2	1

ПИТАЊА

1. Три веома дугачка танка паралелна цилиндрична проводника, полупречника попречног пресека a , постављена су у ваздуху на висини h изнад бесконачне проводне равни, као на слици. Осе проводника су на међусобном растојању d . Ако је проводник 2 галвански спојен са проводном равни, а проводници 1 и 3 међусобно галвански спојени, одредити израз за подужну капацитивност тако добијеног вода. Сматрати да је $a \ll d, h$.

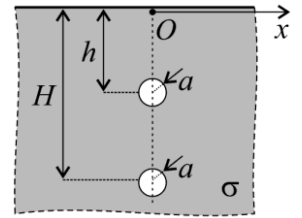


2. (а) Написати диференцијалне једначине за квазистационарно електромагнетско поље у произвољној средини.
 (б) Полазећи од ових једначина, извести једначину континуитета за квазистационарно електромагнетско поље.

(а)	(б)
-----	-----

ЗАДАТАК

1. Танак двожицни вод укопан је испод равне површи земље специфичне проводности $\sigma = 0,02 \text{ S/m}$. Полупречник попречног пресека проводника је $a = 4 \text{ mm}$. Осе проводника су међусобно паралелне и паралелне површи земље, на растојањима $h = 0,5 \text{ m}$ и $H = 1,5 \text{ m}$ од ње, као на слици. (а) Полазећи од једначине континуитета за стационарно струјно поље, извести израз за подужну одводност овог вода и израчунати је. (б) Одредити израз за интензитет тангенцијалне компоненте вектора јачине електричног поља непосредно испод површи земље, $|\mathbf{E}_{\text{tang}}(x)|$, ако је познат напон између проводника вода, U . (в) Одредити максимални интензитет поља из претходне тачке и израчунати га за $U = 1,2 \text{ kV}$. Сматрати да су проводници вода савршени.



**ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА
СА КОЛОКВИЈУМА ИЗ ЕЛЕКТРОМАГНЕТИКЕ (ОФ, ОЕ, ОС, ИР)
ОДРЖАНОГ 26. АВГУСТА 2024. ГОДИНЕ**

ПИТАЊА

1. $C' = \frac{2a_{11}}{a_{11}(a_{11} + a_{13}) - 2a_{12}^2}$, $a_{11} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h}{a}$, $a_{12} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{\sqrt{d^2 + (2h)^2}}{d}$, $a_{13} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{\sqrt{(2d)^2 + (2h)^2}}{2d}$.

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

ЗАДАТАК

1. (a) $G' = \frac{2\pi\sigma}{\ln \frac{(H^2 - h^2)^2}{4a^2 hH}} = 11,1 \frac{\text{mS}}{\text{m}}$, (б) $|\mathbf{E}_{\text{tang}}(x)| = \frac{G'U}{\pi\sigma} \left| \frac{x}{x^2 + h^2} - \frac{x}{x^2 + H^2} \right|$,

(в) $\frac{d|\mathbf{E}_{\text{tang}}(x)|}{dx} = 0 \Big|_{x=x_0} \Rightarrow x_0 = 0,429 \text{ m} \Rightarrow |\mathbf{E}_{\text{tang}}(x)|_{\text{max}} = |\mathbf{E}_{\text{tang}}(x_0)| = 172 \frac{\text{V}}{\text{m}}$.

- РЕЗУЛТАТИ КОЛОКВИЈУМА БИЋЕ ОБЈАВЉЕНИ ДО 29. АВГУСТА У 21.00 НА САЈТУ ЗА ЕЛЕКТРОМАГНЕТИКУ.
- УВИД У ЗАДАТКЕ ЈЕ 30. АВГУСТА ОД 14.30 ДО 15.00 У ЛАБОРАТОРИЈИ 63.

Са предмета Електромагнетика