

КОЛОКВИЈУМ ИЗ ЕЛЕКТРОМАГНЕТИКЕ (ОГ)

18. јануар 2017.

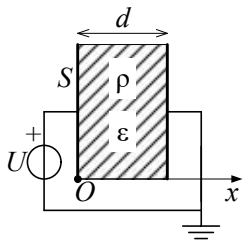
Напомене. Колоквијум траје 150 минута и ради се самостално. Није дозвољено напуштање сале 90 минута од почетка колоквијума. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба непрограмабилних калкулатора. Дозвољена је употреба само овога папира и вежбанке, који се морају заједно предати. Питања 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	

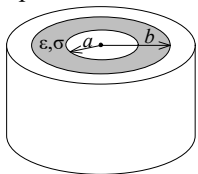
ПИТАЊА

1. Плочасти кондензатор има две танке металне електроде површине S , постављене на растојању d , као на слици. Диелектрик плочастог кондензатора је линеаран и хомоген, пермитивности ϵ , а у њему постоји запреминско слободно наелектрисање константне густине ρ . Кондензатор је прикључен на извор сталног напона U . (а) Решавањем Поасонове једначине одредити електростатички потенцијал, V , у диелектрику кондензатора, ако је десна електрода на нултом потенцијалу. (б) Користећи претходни резултат одредити вектор јачине електричног поља, \mathbf{E} , у диелектрику кондензатора. Занемарити ивичне ефекте.



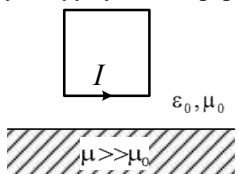
(а)	(б)
-----	-----

2. Веома дугачак цилиндрични коаксијални вод, полупречника унутрашњег проводника a и унутрашњег полупречника спољашњег проводника b ($b > a$), испуњен је линеарним несавршеним диелектриком, пермитивности ϵ и специфичне проводности σ . Проводници вода су савршени. Одредити (а) подужну проводност и (б) подужну капацитивност вода.



(а)	(б)
-----	-----

3. Илустровати теорему ликова за стационарно магнетско поље, на примеру контуре, са сталном струјом I , која се налази у вакууму изнад феромагнетског полупростора, као на слици.



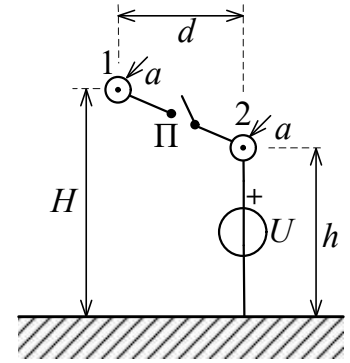
--

4. (а) Написати потпун систем једначина за стационарно магнетско поље, у хомогеној линеарној средини пермеабилности μ . (б) Полазећи од тих једначина и од везе између вектора магнетске индукције и магнетског вектор-потенцијала, извести диференцијалну једначину коју задовољава магнетски вектор-потенцијал у тој средини, ако у њој постоје запреминске кондукционе струје \mathbf{J} .

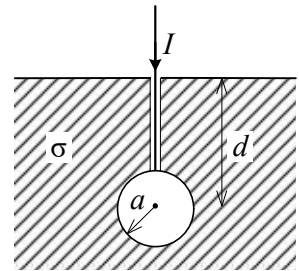
(а)	(б)
-----	-----

ЗАДАЦИ

1. Два веома дугачка паралелна цилиндрична проводника постављена су у ваздуху изнад проводне равни, као на слици, при чему је $a = 3\text{ cm}$, $H = 12\text{ m}$, $h = 10\text{ m}$ и $d = 1,5\text{ m}$. Проводник 2 је прикључен на генератор сталног напона $U = 3,5\text{ kV}$. (а) Израчунати коефицијенте потенцијала датог система. (б) Израчунати потенцијал проводника 1, ако је прекидач Π отворен, стационарно стање успостављено, а проводник 1 није наелектрисан. (в) Израчунати подужна наелектрисања проводника 1 и 2 након затварања прекидача Π и успостављања новог стационарног стања.



2. Сферни уземљивач, полупречника a укопан је у хомогену земљу специфичне проводности σ , тако да му је центар на дубини $d \gg a$, као на слици. Специфична проводност уземљивача је много већа од σ . Услед кратког споја на инсталацији, уземљивач се налази на високом потенцијалу у односу на удаљене тачке. (а) Одредити полупречник уземљивача, $a = a_0$, тако да при потенцијалу уземљивача V_f , максимална тангенцијална компонента вектора јачине електричног поља на површи земље буде $E_{t,\text{max}} = E_0$. (б) Одредити максимални потенцијал на површи земље (у односу на удаљене тачке) за полупречник добијен у тачки под (а).



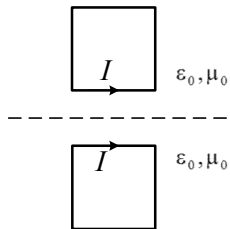
**ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА КОЛОКВИЈУМА ИЗ
ЕЛЕКТРОМАГНЕТИКЕ (ОГ), ОДРЖАНОГ
18. ЈАНУАРА 2017. ГОДИНЕ**

ПИТАЊА

1. (a) $V(x) = \frac{\rho x(d-x)}{2\varepsilon} + U\left(1 - \frac{x}{d}\right)$, (б) $\mathbf{E}(x) = \left[\frac{\rho}{\varepsilon}\left(x - \frac{d}{2}\right) + \frac{U}{d} \right] \mathbf{i}_x$

2. (a) $G' = \frac{2\pi\sigma}{\ln \frac{b}{a}}$, (б) $C' = \frac{2\pi\varepsilon}{\ln \frac{b}{a}}$

3.



4. (a) $\text{rot } \mathbf{H} = \mathbf{J}$, $\text{div } \mathbf{H} = 0$. (б) $\Delta \mathbf{A} = -\mu \mathbf{J}$

ЗАДАЦИ

1. (a) $a_{11} \approx 1,2 \cdot 10^{11} \text{ Vm/C}$, $a_{12} = a_{21} \approx 0,39 \cdot 10^{11} \text{ Vm/C}$, $a_{22} \approx 1,169 \cdot 10^{11} \text{ Vm/C}$.

(б) $V_1 \approx 1,17 \text{ kV}$. (в) $Q_1' \approx 21,74 \text{ nC/m}$, $Q_2' \approx 22,65 \text{ nC/m}$.

2. (a) $a_0 = \frac{3\sqrt{3}E_0d^2}{4V_f}$. (б) $V_{\max} = \frac{3\sqrt{3}}{2}E_0d$.

- РЕЗУЛТАТИ КОЛОКВИЈУМА ЋЕ БИТИ ОБЈАВЉЕНИ ДО 24. ЈАНУАРА У 14:30 ЧАСОВА.
- УВИД У ЗАДАТКЕ (У СОБИ 63) ЈЕ 24. ЈАНУАРА ОД 14:30 ДО 15:00 ЧАСОВА.

Са предмета Електромагнетика