

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

7. мај 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 само овога папира и вежбанке, који се морају предати. Дозвољена је и употреба непрограмабилних калкулатора. 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.

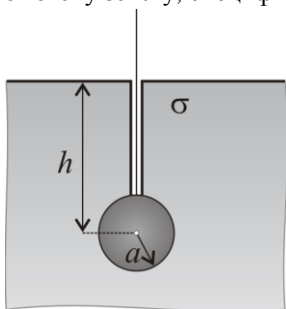
Попунити податке о кандидату у следећој табели. Исте податке написати и на омоту вежбанке.

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ (попуњава кандидат)					Укупно поена	
Индекс година/број	Презиме и име					
/						
ПИТАЊА				ЗАДАЦИ		
1	2	3	4	1	2	

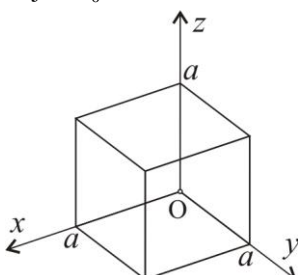
ПИТАЊА

1. Написати исказ теореме јединствености решења Поасонове једначине.

2. 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 ($h \gg a$).



3. У коцки од феромагнетика дужине стране a , приказаној на слици, познат је вектор магнетизације $\mathbf{M} = M_0 \frac{(z-a)x}{a^2} \mathbf{i}_y$, где је M_0 константа. Коцка се налази у ваздуху. Одредити расподелу Амперових струја коцке.

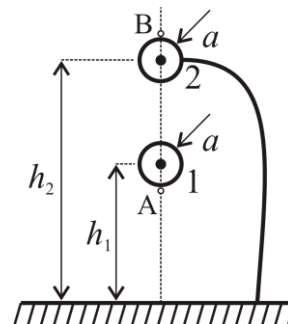


4. (a) Написати диференцијалне једначине за квазистационарно електромагнетско поље у произвољној средини (у временском домену). (б) Полазећи од ових једначина, извести једначину континуитета за квазистационарно електромагнетско поље.

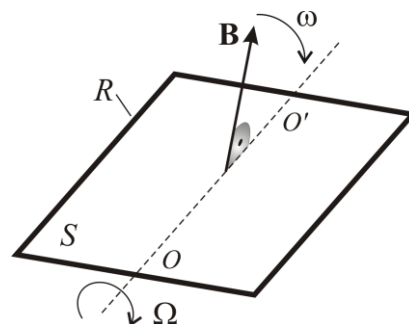
(a)	(б)
-----	-----

ЗАДАЦИ

1. Два веома дугачка паралелна цилиндрична проводника, полупречника попречног пресека $a = 5 \text{ mm}$, постављена су у ваздуху, вертикално један изнад другог, на висинама $h_1 = 6 \text{ m}$ и $h_2 = 7 \text{ m}$ изнад бесконачне проводне равни. (a) Израчунати коефицијенте потенцијала овог система. Ако је проводник 2 галвански спојен са проводном равни, израчунати: (б) подужну капацитивност тако добијеног вода и (в) интензитет вектора јалине електричног поља непосредно испод проводника 1 (тачка А) и непосредно изнад проводника 2 (тачка В). Познат је потенцијал проводника 1, $V_1 = 11 \text{ kV}$.



2. Правоугаони жичани завојак, површине S и отпорности R , ротира око једне своје осе (OO') константном угаоном брзином Ω . Завојак се налази у обртном магнетском пољу, чији је вектор магнетске индукције константног интензитета B , нормалан је на осу OO' и око ње ротира константном угаоном брзином ω ($\omega > \Omega$). Одредити: (a) ефективну вредност електромоторне силе индуковане у завојку, (б) средњу снагу Џулових губитака у завојку, и (в) средњу механичку снагу завојка.



**ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА КОЛОКВИЈУМА ИЗ
ЕЛЕКТРОМАГНЕТИКЕ (ОФ, ОЕ, ОС, ИР), ОДРЖАНОГ 7. МАЈА 2017.
ГОДИНЕ**

ПИТАЊА

1. Видети поглавље 2.6.1 из Уџбеника.

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

3. Запреминске Амперове струје су $\mathbf{J}_A = \frac{M_0}{a^2}(-x\mathbf{i}_x + (z-a)\mathbf{i}_z)$, а површинске Амперове струје постоје само на две стране коцке, $\mathbf{J}_{sA}(x=a) = -M_0 \frac{z}{a} \mathbf{i}_z$ и $\mathbf{J}_{sA}(z=0) = M_0 \frac{x-a}{a} \mathbf{i}_x$.

4. (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) $\text{div}(\text{rot}\mathbf{H}) = 0 \Rightarrow \text{div}\mathbf{J} = 0$.

ЗАДАЦИ

1. (a) $a_{11} = 13,997 \cdot 10^{10} \frac{\text{m}}{\text{F}}$, $a_{12} = 4,613 \cdot 10^{10} \frac{\text{m}}{\text{F}} = a_{21}$, $a_{22} = 14,274 \cdot 10^{10} \frac{\text{m}}{\text{F}}$. (б) $C' \cong 7,996 \frac{\text{pF}}{\text{m}}$. (в) $E_A = 315,8 \frac{\text{kV}}{\text{m}}$,
 $E_B = 100,78 \frac{\text{kV}}{\text{m}}$.

2. (a) $E_{\text{ind}} = \frac{\sqrt{2}}{2}(\omega - \Omega)BS$. (б) $P_{\text{Jsr}} = \frac{(\omega - \Omega)^2 B^2 S^2}{2R}$. (в) $P_{\text{MEHsr}} = \frac{(\omega - \Omega)\Omega B^2 S^2}{2R}$.

- РЕЗУЛТАТИ КОЛОКВИЈУМА ЋЕ БИТИ ОБЈАВЉЕНИ ДО 13. МАЈА У 23:00 ЧАСОВА.
- УВИД У ЗАДАТКЕ (У СОБИ 63) ЈЕ 16. МАЈА ОД 17:00 ДО 17:30 ЧАСОВА.

Са предмета Електромагнетика