

ИСПИТ ИЗ ЕЛЕКТРОМАГНЕТИКЕ (ОТ, ОЕ)

31. август 2012.

Напомене. Испит траје 180 минута. Није дозвољено напуштање сале 60 минута од почетка испита. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба непрограмабилних калкулатора. Дозвољена је употреба само овога папира и једне 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, уцртати у дијаграме или заокружити понуђене одговоре. Одговори без извођења се неће признати. Вежбанка и овај папир се морају заједно предати. 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)							КОЛОКВИЈУМ				
Индекс година/број		Презиме и име									
/							ИСПИТ				
ПИТАЊА						ЗАДАЦИ					
1.	2.	3.	4.	5.	6.	Укупно	1.	2.	Укупно	УКУПНО ПОЕНА	ОЦЕНА

ПИТАЊА

1. У свакој тачки прве контуре познат је магнетски вектор потенцијал A који потиче од споропроменљиве струје i_2 у другој контури. Контуре су непокретне. Средина је вакуум. Одредити израз за међусобну индуктивност ових конутра.

2. Написати потпуни систем диференцијалних једначина које описују стационарно струјно поље у произвољној средини у домену који је у потпуности испуњен побудним струјама J_i .

3. Написати Лоренцов услов у комплексном облику, ако је средина ваздух.

4. Средња снага на почетку коаксијалног вода је P_0 . Коефицијент слабљења у том коаксијалном воду је α . Одредити израз за максималну дужину вода, тако да средња снага на излазу вода буде већа или једнака једној трећини средње снаге на почетку вода.

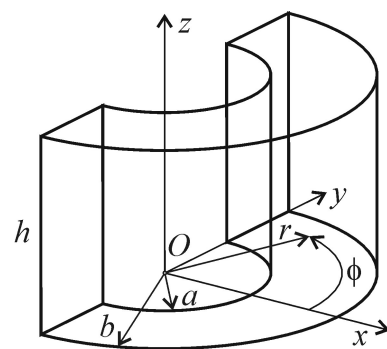
5. (а) Шта су то линеарне средине у ширем смислу? (б) Како се дефинише веза измеђе вектора \mathbf{D} и \mathbf{E} у временском домену за линеарну средину у ширем смислу.

(а)	(б)

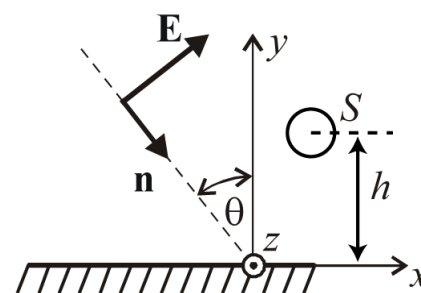
6. Две антене усмерених појачања G_1 и G_2 чине систем за пренос података који ради на учестаности f . Средина је вакуум. Антене су оријентисане тако да је пренос снаге између њих максималан, а поларизације су им усклађене. Уколико је однос снаге на прилагођеном пријемнику и снаге на предаји $\frac{P}{P_0}$, одредити израз за растојање на коме се налазе ове антене.

ЗАДАЦИ

1. У вакууму постоје простопериодичне струје, високе кружне учестаности ω , само по запремини половине правог шупљег ваљка, висине h , унутрашњег полупречника a и спољашњег полупречника b . У односу на координатни систем приказан на слици вектор густине запреминских струја дат је изразом $\mathbf{J}(r, z, t) = \sqrt{2}J_0z \cos(\omega t + \beta\sqrt{r^2 + z^2}) \mathbf{i}_z$, где је J_0 константа, $a \leq r \leq b$, $0 \leq z \leq h$ и $\beta = \omega\sqrt{\epsilon_0\mu_0}$. Одредити израз за комплексни вектор индукованог електричног поља у координатном почетку (тачка O).



2. Раван паралелно поларизован простопериодичан TEM талас, непознате ефективне вредности електричног поља E и учестаности $f = 1 \text{ GHz}$, наилази из вакуума на бесконачну савршено проводну раван, под углом $\theta = 60^\circ$ у односу на нормалу на проводну раван. Позната је ефективна вредност електромоторне силе, $\epsilon = 2 \text{ mV}$, индуковане у електрички малој танкој кружној контури, површине $S = 8 \text{ cm}^2$, постављеној тако да лежи у равни инциденције, као на слици. Контура се налази на висини на којој је индукована електромоторна сила у њој једнака једној половини максималне могуће индуковане електромоторне силе (за задату оријентацију контуре). Израчунати (а) E и (б) висину на коју је постављена контура, h .



ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА
ИСПИТА ИЗ ЕЛЕКТРОМАГНЕТИКЕ (ОТ, ОЕ),
ОДРЖАНОГ 31. АВГУСТА 2012. ГОДИНЕ

ПИТАЊА

1. $L_{12} = L_{21} = \frac{\oint \mathbf{A} \cdot d\mathbf{l}}{i_2} = \frac{\Phi_{12}}{i_2} = \frac{C_1}{i_2}$.
2. $\text{rot}\mathbf{E} = 0$, $\text{div}(\mathbf{J} + \mathbf{J}_i) = 0$, $\mathbf{J} = \mathbf{J}(\mathbf{E})$.
3. $\text{div}\mathbf{A} = -j\omega\epsilon_0\mu_0 V$.
4. $l \leq \frac{\ln 3}{2\alpha}$.
5. (а) Линеарне средине у ширем смислу су оне код којих електричне и магнетске особине материјала не зависе приметно од интензитета поља. (б) $\mathbf{D} = \epsilon\mathbf{E} + \epsilon_1 \frac{\partial\mathbf{E}}{\partial t} + \epsilon_2 \frac{\partial^2\mathbf{E}}{\partial t^2} + \epsilon_3 \frac{\partial^3\mathbf{E}}{\partial t^3} + \dots$
6. $r = \frac{1}{f\sqrt{\epsilon_0\mu_0}4\pi} \sqrt{G_1 G_2 \frac{P_0}{P}}$.

ЗАДАЦИ

1. $\underline{\mathbf{E}}_{\text{ind}} = -j\omega \frac{\mu_0}{12} J_0 \mathbf{i}_z \left((b^2 + h^2)^{\frac{3}{2}} - b^3 - (a^2 + h^2)^{\frac{3}{2}} + a^3 \right)$.
2. (а) $E = \frac{\epsilon}{\omega\sqrt{\epsilon_0\mu_0}S} \approx 120 \text{ mV/m}$. (б) $h = 0,3 \left(\pm \frac{1}{3} + k \right) [\text{m}]$, $k \in N_0$.

- РЕЗУЛТАТИ ИСПИТА ЋЕ БИТИ ОБЈАВЉЕНИ ДО 4. СЕПТЕМБРА У 14:00 ЧАСОВА.
- УВИД У ЗАДАТКЕ, У СОБИ 63, ЈЕ 4. СЕПТЕМБРА ОД 14:00 ДО 14:30 ЧАСОВА.

Са предмета Електромагнетика