

КОЛОКВИЈУМ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2

8. мај 2004.

Напомене. Колоквијум траје 150 минута. Није дозвољено напуштање сале 60 минута од почетка колоквијума. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба само овога папира и вежбанке, који се морају заједно предати. Питања радити искључиво на овоме папиру, а задатке у вежбанци. Коначне одговоре на питања и тражена извођења уписати у одговарајуће кућице, учртати у дијаграме или заокружити понуђене одговоре. 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 питања	
Група са предавања	Индекс година/број	Презиме и име				
П1 П2 РТИ	/				Укупно задаци	
ПИТАЊА			ЗАДАЦИ			
1	2	3	4	1	2	

ПИТАЊА

1. У врло дугачком цилиндричном проводнику од феромагнетског материјала, релативне пермеабилности μ_r , кружног попречног пресека, полупречника a , постоји стална струја јачине I . Проводник се налази у вакууму. Одредити **векторе** јачине магнетског поља и магнетске индукције у проводнику и изван њега.

2. Врло дугачак цилиндар од феромагнетског материјала, квадратног попречног пресека странице a , хомогено је намагнетисан по својој запремини тако да је вектор магнетизације \mathbf{M} паралелан изводници цилиндра. Цилиндар се налази у вакууму. Одредити (а) расподелу Амперових струја цилиндра и (б) векторе јачине магнетског поља и магнетске индукције у средишту цилиндра.

(а)

(б)

3. (а) Написати Фарадејев закон електромагнетске индукције у таквом облику да су посебно издвојене електромоторне силе статичке и динамичке индукције. (б) Колико је електрично поље динамичке индукције?

4. Како се дефинише сопствена индуктивност контуре (а) преко флукса и (б) преко енергије? За оба случаја заокружити које су индуктивности обухваћене дефиницијом.

(а)

унутрашња

спољашња

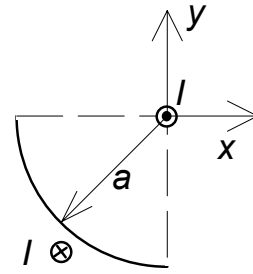
(б)

унутрашња

спољашња

ЗАДАЦИ

1. У врло дугачком проводнику облика четвртине кружног цилиндра, полупречника $a = 100 \text{ mm}$ и дебљине $\delta = 1 \text{ mm}$ ($\delta \ll a$), постоји стална струја јачине $I = 1 \text{ kA}$. У оси цилиндра, у вакууму, постављен је линијски проводник у коме такође постоји стална струја јачине I , као што је приказано на слици. Израчунати вектор подужне силе која делује на линијски проводник.



2. Кружни кратко спојени завојак, полупречника $a = 100 \text{ mm}$, начињен је од жице подужне отпорности $R' = 10 \Omega/\text{m}$. Завојак ротира константном угаоном брзином $\omega = 100\pi \text{ rad/s}$ око осе која се поклапа са једним пречником завојка. Завојак ротира у хомогеном магнетском пољу индукције $B(t) = B_m \cos 2\pi ft$ нормалне на осу обртања, где је $B_m = 0,1 \text{ T}$ и $f = 50 \text{ Hz}$. У тренутку $t = 0$ вектор магнетске индукције лежи у равни завојка. Израчунати средњу снагу Фулових губитака у завојку. Занемарити самоиндукцију.

ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА КОЛОКВИЈУМА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2, ОДРЖАНОГ 8. МАЈА 2004. ГОДИНЕ

ПИТАЊА

1. Циркуларне компоненте вектора (у односу на референтни смер везан правилном десне завојнице са референтним

смером струје) су $H = \begin{cases} \frac{Ir}{2\pi a^2}, r \leq a \\ \frac{I}{2\pi r}, r > a \end{cases}$ и $B = \begin{cases} \frac{\mu_r \mu_0 Ir}{2\pi a^2}, r < a \\ \frac{\mu_0 I}{2\pi r}, r > a \end{cases}$. Видети и питање 25 из Збирке решених испитних задатака из

Основа електротехнике, II део.

2. (а) Постоје само циркуларне површинске Амперове струје на омотачу цилиндра густине $J_{sA} = M$, при чему је смер вектора магнетизације везан са смером Амперових струја правилном десне завојнице. (б) $\mathbf{H} = 0$ и $\mathbf{B} = \mu_0 \mathbf{M}$. Видети и питање 32 из исте збирке.

3. (а) $\oint_C \mathbf{E}_{\text{ind}} \cdot d\mathbf{l} = -\int_S \frac{d\mathbf{B}}{dt} \cdot d\mathbf{S} + \oint_C (\mathbf{v} \times \mathbf{B}) \cdot d\mathbf{l}$, где први члан са десне стране представља емс статичке, а други члан емс динамичке индукције, док су оријентације контуре C и површи S везане правилном десне завојнице. (б) $\mathbf{E}_{\text{ind dyn}} = \mathbf{v} \times \mathbf{B}$. Видети и питање 49 из исте збирке.

4. (а) $L = \frac{\Phi}{I}$, само спољашња индуктивност. (б) $L = \frac{2W_m}{I^2}$, спољашња и унутрашња индуктивност. Видети и питање 62 из исте збирке.

ЗАДАЦИ

1. $\mathbf{F}' = (\mathbf{i}_x + \mathbf{i}_y) \frac{\mu_0 I^2}{\pi^2 a} = (\mathbf{i}_x + \mathbf{i}_y) 1,27 \text{ N/m}$ ($F' = 1,8 \text{ N/m}$). Видети и задатак 13 из исте збирке.

2. Отпорност завојка је $R = 2\pi a R' = 6,28 \Omega$. За једну од две могуће оријентације контуре, индукована емс у завојку је $e(t) = -\frac{d\Phi}{dt} = -B_m \pi a^2 \omega \cos 2\omega t$, где је $\omega = 2\pi f = \omega$. (За другу оријентацију, $e(t) = B_m \pi a^2 \omega \cos 2\omega t$.) Тренутна снага

губитака је $p(t) = \frac{e^2}{R}$, а средња снага је $P = \frac{B_m^2 \pi^2 a^4 \omega^2}{2R} = 78 \text{ mW}$. Видети и задатак 60 из исте збирке.

- РЕЗУЛТАТИ ИСПИТА БИЋЕ ОБЈАВЉЕНИ ДО 10. МАЈА У 20 ЧАСОВА.
- УВИД У ЗАДАТКЕ (У СОБИ 95а) 11. МАЈА ОД 14:00 ДО 15:00 ЧАСОВА.

Са предмета Основи електротехнике