

КОЛОКВИЈУМ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2

9. јун 2024.

Напомена: Колоквијум траје 150 минута. Није дозвољено напуштање сале 90 минута од почетка колоквијума. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба само овога папира и вежбанке, који се морају заједно предати. Вежбанку ставити у овај папир. 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. Питања и задаци ће бити прегледани само уколико се налазе на одговарајућим местима. Свако питање носи по 5 поена, а задатак по 20 поена. Употреба калкулатора није дозвољена.

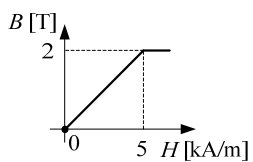
Попунити податке о кандидату у следећој табели. Исте податке написати и на омоту вежбанке.

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ					Укупно поена	
Група са предавања	Индекс година/број	Презиме и име				
П1 П2 П3	/					
ПИТАЊА				ЗАДАЦИ		
1	2	3	4	1	2	

ПИТАЊА

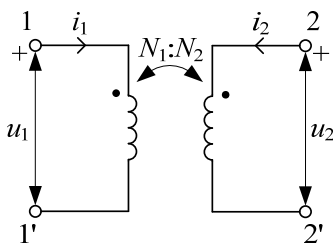
1. Наелектрисана честица наелектрисања $Q = 10 \mu\text{C}$ улеће брзином $v = 10 \mathbf{i}_x$ m/s у простор у коме постоји електрично поље јачине $\mathbf{E} = 10 \mathbf{i}_x$ mV/m и магнетско поље индукције $\mathbf{B} = 2 \mathbf{i}_z$ mT. Израчунати **вектор** Лоренцове силе на честицу.

2. Дужина средње линије танког торусног језгра је $l = 0,2$ m, а површина попречног пресека је $S = 10 \text{ cm}^2$. На торус је равномерно и густо намотан калем са $N = 1000$ завојака и у њему је успостављена стална струја јачине $I = 0,5$ A. Карактеристика магнетисања материјала од кога је начињено језгро приказана је на слици. Израчунати (а) јачину магнетског поља и (б) магнетску индукцију у језгру, (в) флукс језгра, (г) флукс калема и (д) магнетску енергију калема.



(а) $H =$	(б) $B =$	(в) $\Phi_j =$	(г) $\Phi =$	(д) $W_m =$
--------------	--------------	-------------------	-----------------	----------------

3. За идеални трансформатор са слике познат је однос $N_1 / N_2 = 100$. Израчунати (а) u_1 / u_2 и (б) i_1 / i_2 . (в) Колики је коефицијент спреге k ?



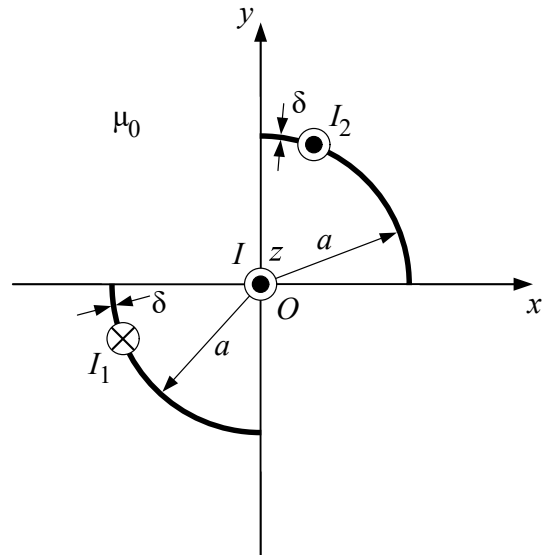
(а)
(б)
(в)

4. У дугачком праволинијском цилиндричном бакарном проводнику кружног попречног пресека постоји стална струја I , равномерно расподељена по попречном пресеку проводника. Подужна густина унутрашње магнетске енергије овог проводника је $W'_{mi} = 100$ nJ/m. Израчунати интензитет струје, $|I|$.

ЗАДАЦИ

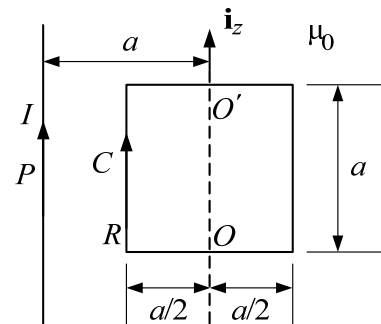
1. (Задатак се ради полазећи од **прве** стране вежбанке.)

Два врло дугачка бакарна проводника облика четвртине кружне цилиндричне љуске полупречника a и дебљине δ ($\delta \ll a$) налазе се у вакууму и постављена су тако да им се осе поклапају, као на слици. У цилиндричним проводницима постоје сталне струје јачине I_1 и I_2 . Распореда струја је равномерна по попречном пресеку сваког проводника. У осци цилиндричних проводника постављен је врло дугачак жичани проводник у коме постоји стална струја јачине I . Одредити изразе за (а) **вектор** магнетске индукције на месту жичаног проводника који потиче од струја у цилиндричним проводницима и (б) **вектор** подужне силе која делује на жичани проводник. (в) У ком односу треба да буду јачине струје I_1 и I_2 , према референтним смеровима са слике, тако да интензитет подужне магнетске силе на жичани проводник буде једнак нули?



2. (Задатак се ради полазећи од **последње** стране вежбанке.)

Веома дугачак праволинијски проводник P и жичана контура C , облика квадрата дужине стране a , налазе се у вакууму тако да је оса OO' квадратне контуре паралелна праволинијском проводнику, као на слици. Растојање између оса контуре и проводника је a . Отпорност контуре C је R . Одредити израз за међусобну индуктивност проводника P и контуре C (а) ако се проводник P и контура C налазе у истој равни и (б) ако се контура C заротира за $\frac{\pi}{3}$ око OO' у смеру везаном по правилу десне завојнице са ортом \mathbf{i}_z са слике. (в) Уколико у проводнику P постоји стална струја јачине I , одредити израз за количину наелектрисања протеклог кроз контуру услед описане ротације, тј. од стационарног стања описаног у тачки (а) до стационарног стања описаног у тачки (б).



ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА КОЛОКВИЈУМА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2, ОДРЖАНОГ 9. ЈУНА 2024. ГОДИНЕ

ПИТАЊА

1. $\mathbf{F} = Q(\mathbf{E} + \mathbf{v} \times \mathbf{B}) = (100 \mathbf{i}_x - 200 \mathbf{i}_y) \text{ nN}$.
2. (a) $H = 2,5 \text{ kA/m}$, (б) $B = 1 \text{ T}$, (в) $\Phi_j = 1 \text{ mWb}$, (г) $\Phi = 1 \text{ Wb}$ и (д) $W_m = 0,25 \text{ J}$.
3. (a) $u_1 / u_2 = 100$. (б) $i_1 / i_2 = -1/100$. (в) $k = 1$.
4. $|I| = 2 \text{ A}$.

ЗАДАЦИ

1. (a) $\mathbf{B} = \frac{\mu_0}{\pi^2 a} (I_1 + I_2)(\mathbf{i}_x - \mathbf{i}_y)$, (б) $\mathbf{F}'_m = \frac{\mu_0 I}{\pi^2 a} (I_1 + I_2)(\mathbf{i}_x + \mathbf{i}_y)$ и (в) $I_1 / I_2 = -1$.
2. (a) $L_{12} = \frac{\mu_0 a}{2\pi} \ln 3$, (б) $L_{12} = \frac{\mu_0 a}{4\pi} \ln \frac{7}{3}$ и (в) $q = \frac{\mu_0 I a}{4\pi R} \ln \frac{27}{7}$.

- РЕЗУЛТАТИ КОЛОКВИЈУМА БИЋЕ ОБЈАВЉЕНИ ДО 16. ЈУНА У 21 ЧАС.
- УВИД У ЗАДАТКЕ ЈЕ 17. ЈУНА ОД 9:00 ДО 10:00 ЧАСОВА, У САЛИ 56.

Са предмета Основи електротехнике