

КОЛОКВИЈУМ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2

13. мај 2012.

Напомене. 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. Употреба калкулатора није дозвољена. Вежбанку ставити у овај папир. Питања радити искључиво на овој 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.

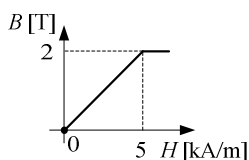
ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ						Укупно поена
Група са предавања	Индекс година/број	Презиме и име				
П1 П2 П3	/					
ПИТАЊА				ЗАДАЦИ		
1	2	3	4	1	2	

ПИТАЊА

1. Усамљен диск полупречника a и дебљине δ , где је $\delta/a = 1/(100\pi)$, хомогено је намагнетисан по својој запремини. Концентрација атома у диску је $N = 10^{22} \text{ cm}^{-3}$. Магнетски моменат атома је $\mathbf{m} = 10^{-23} \mathbf{i}_z \text{ Am}^2$, где се z -оса поклапа са осом диска. Околно средина је вакуум. Израчунати (а) вектор магнетизације у диску, (б) вектор густине запреминских Амперових струја у диску, (в) вектор густине површинских Амперових струја на површи диска и (г) вектор магнетске индукције у средини диска. (д) Скицирати диск и тражене векторе.

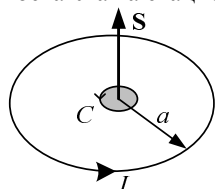
(а)	(б)	(в)	(г)	(д)
-----	-----	-----	-----	-----

2. Дужина средње линије танког торусног језгра је $l = 0,2 \text{ m}$, 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 $I = 0,5 \text{ A}$. 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.

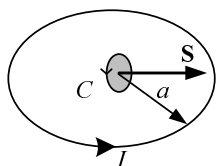


(а) $H =$	(б) $B =$	(в) $\Phi_j =$	(г) $\Phi =$	(д) $W_m =$
--------------	--------------	-------------------	-----------------	----------------

3. У центру кружне контуре, полупречника a , налази се веома мала равна контура C површине S и отпорности R , као на слици 1. У почетном тренутку контуре су копланарне, у великој контури постоји стална струја јачине I , а у контури C нема струје. Средина је вакуум. Контура C се потом окрене за 90° и стоји као на слици 2, а јачина струје I остане непромењена. Написати израз за проток остварен у контури C , у односу на референтни смер са слике, од почетног тренутка до успостављања стационарног стања насталог након окретања контуре.



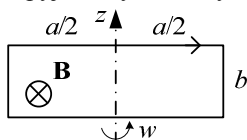
Слика 1.



Слика 2.

$q =$

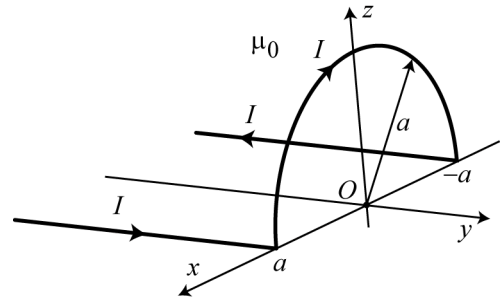
4. Правоугаона жичана контура, дужина страница a и b и укупне отпорности R , ротира око своје осе симетрије, паралелне страници b , константном угаоном брзином w у хомогеном сталном магнетском пољу индукције B . У почетном тренутку вектор \mathbf{B} је управан на раван контуре, као на слици. Занемарујући емс самоиндукције, одредити израз за тренутну вредност струје индуковане у контури у односу на референтни смер приказан на слици.



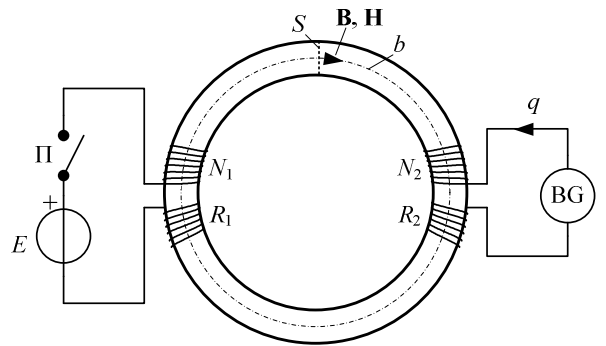
$i =$

ЗАДАЦИ

1. (Задатак се ради на првих пет страна са предње стране вежбанке.) Жичана контура приказана на слици састоји се од полукруга и две полуправе. Полупречник полукруга је a . Полукруг лежи у равни Oxz Декартовог координатног система, а центар полукруга се налази у координатном почетку. Полуправе леже у равни Oxy и паралелне су y -оси. Контура се налази у вакууму, а у њој постоји стална струја I . Одредити израз за вектор магнетске индукције у центру полукруга (у тачки O).



2. (Задатак се ради на првих пет страна са задње стране вежбанке.) На танком торусу од феромагнетског материјала равномерно и густо су, целом дужином, намотана два намотаја, један преко другог, као на слици. Примарни намотај има $N_1 = 200$ завојака, а секундарни $N_2 = 100$ завојака. Отпорност примарног намотаја је $R_1 = 20 \Omega$, а отпорност секундарног намотаја је $R_2 = 10 \Omega$. У примарном колу се налазе идеалан напонски генератор сталне електромоторне силе $E = 3 \text{ V}$ и прекидач П. Површина попречног пресека језгра је $S = 1 \text{ cm}^2$, а дужина средње линије је $b = 10 \text{ cm}$. Феромагнетски материјал је линеаран, пермеабилности $\mu = 10^{-3} \text{ H/m}$. Прекидач П је отворен и у систему је успостављено стационарно стање. Израчунати (а) количину наелектрисања протеклу кроз балистички галванометар (BG) занемарљиве унутрашње отпорности и (б) енергију утрошену на успостављање магнетског поља, од тренутка затварања прекидача П до успостављања новог стационарног стања.



Питања и задаци ће бити прегледани само уколико се налазе на одговарајућим местима.

ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА КОЛОКВИЈУМА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2, ОДРЖАНОГ 13. МАЈА 2012. ГОДИНЕ

ПИТАЊА

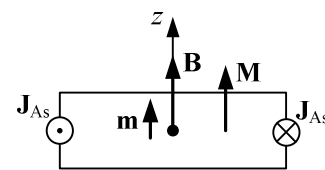
1. (a) $\mathbf{M} = Nm = 100 \text{ kA/m } \mathbf{i}_z$.

(д)

(б) $\mathbf{J}_A = 0$.

(в) $\mathbf{J}_{As} = 100 \text{ kA/m } \mathbf{i}_\phi$ на омотачу. $\mathbf{J}_{As} = 0$ на базисима.

(г) $\mathbf{B} \approx 200 \mu\text{T } \mathbf{i}_z$.



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. $q = \frac{\mu_0 I S}{2aR}$.

4. $i = \frac{wBabsin(wt)}{R}$.

ЗАДАЦИ

1. $\mathbf{B} = \frac{\mu_0 I}{a} \left(-\frac{1}{4} \mathbf{i}_y + \frac{1}{2\pi} \mathbf{i}_z \right)$. Видети и задатке 6 и 26 из Збирке задатака из Основа електротехнике, 3. део.

2. (a) $q = -\frac{\mu N_1 N_2 E S}{bR_1 R_2} = -300 \mu\text{C}$. (б) $W_m = \frac{\mu N_1^2 E^2 S}{2bR_1^2} = 450 \mu\text{J}$. Видети и задатке 199 и 214 из Збирке задатака из Основа електротехнике, 3. део.

- РЕЗУЛТАТИ КОЛОКВИЈУМА ЋЕ БИТИ ОБЈАВЉЕНИ ДО 19. МАЈА У 21 ЧАС.
- УВИД У ЗАДАТКЕ ЈЕ 26. МАЈА ОД 8:00 ДО 9:00 ЧАСОВА, У СОБИ 95а.