

КОЛОКВИЈУМ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2

17. април 2011.

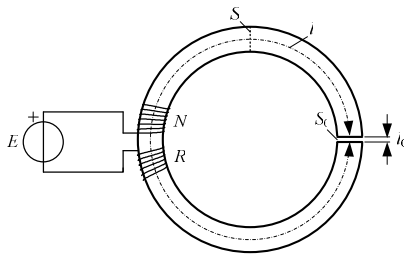
Напомене. Колоквијум траје 150 минута. Није дозвољено напуштање сале 90 минута од почетка колоквијума. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба само овога папира и вежбанке, који се морају заједно предати. **Употреба калкулатора није дозвољена.** Вежбанку ставити у овај папир. Питања радити искључиво на 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. 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. На танко торусно језгро, од материјала релативне пермеабилности $\mu_r = 1000$, равномерно и густо намотано је $N = 1000$ завојака танке жице, укупне отпорности $R = 4 \Omega$. Димензије магнетског кола су $l_0 = \pi \text{ mm}$, $l/l_0 = 2000$ и $S = S_0$. Стална емс генератора је $E = 3 \text{ V}$ и коло је у стационарном стању. Магнетско расипање се може занемарити. Израчунати интензитет магнетске индукције у ваздушном процепу.

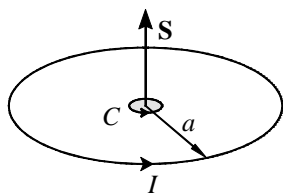


$B_0 =$

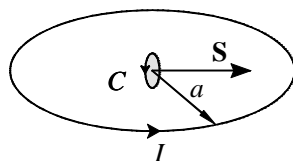
2. Написати једначине које исказују (а) Фарадејев закон електромагнетске индукције, (б) уопштени Гаусов закон, (в) уопштени Амперов закон, (г) закон конзервације магнетског флукса, и (д) једначину континуитета.

(а) <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div>	(б) <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div>	(в) <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div>
	(г) <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div>	(д) <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div>

3. У центру кружне контуре, полупречника a , налази се веома мала равна савршено проводна контура C површине S и самоиндуктивности L , као на слици 1. 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 изразе за магнетски флукс кроз контуру C за положаје (а) на слици 1 и (б) на слици 2, као и израз за јачину струје I_2 контуре C за положај на слици 2.



Слика 1.



Слика 2.

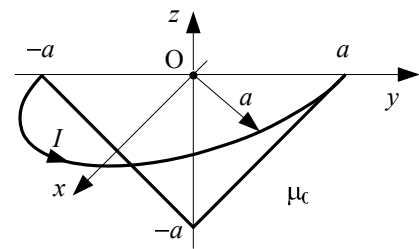
$\Phi_1 =$
 $\Phi_2 =$
 $I_2 =$

4. Полупречници бакарних проводника танког ваздушног двожичног вода су a , док је растојање између оса проводника d ($d \gg a$). У проводницима вода постоји стална струја јачине I . Написати изразе за (а) спољашњу, (б) унутрашњу и (в) укупну подужну самоиндуктивност вода, као и (г) спољашњу и (д) унутрашњу подужну магнетску енергију вода.

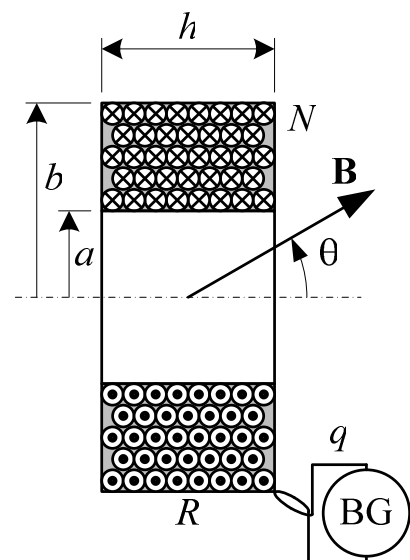
(а) $L'_e =$	(б) $L'_i =$	(в) $L' =$	(г) $W'_{me} =$	(д) $W'_{mi} =$
--------------	--------------	------------	-----------------	-----------------

ЗАДАЦИ

1. Танка жичана контура са сталном струјом јачине I налази се у вакууму. Контура се састоји из полукружног дела, полупречника a , који лежи у Oxy равни и два праволинијска дела који леже у Oyz равни, као на слици. Одредити израз за вектор магнетске индукције у центру полукруга (тачки O).



2. Калем облика торуса формиран је од великог броја (N) завојака танке жице, равномерно расподељених по (правоугаоном) попречном пресеку торуса. Унутрашњи полупречник торуса је a , спољашњи полупречник је b , а ширина h . Између крајева намотаја везан је балистички галванометар, а укупна електрична отпорност овога кола је R . Калем се налази у хомогеном магнетском пољу индукције \mathbf{B} . У првом стационарном стању линије вектора магнетске индукције са осом торуса заклапају угао θ ($0 < \theta < \frac{\pi}{2}$), као на слици. Калем се потом заротира за угао θ , тако да оса калема постане паралелна линијама вектора магнетске индукције и настане друго стационарно стање. Одредити израз за проток кроз балистички галванометар између два стационарна стања, у односу на референтни смер намотаја означен на слици.



ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА КОЛОКВИЈУМА ИЗ
ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2, ОДРЖАНОГ 17. АПРИЛА 2011. ГОДИНЕ

ПИТАЊА

1. $B_0 = \frac{\mu_0 N E}{(1 + \frac{l}{l_0 \mu_r}) l_0 R} = 0,1 \text{ T}.$

2. (а) $\oint_C \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = -\frac{d}{dt} \int_S \mathbf{B} \cdot d\mathbf{S}.$ (б) $\oint_S \mathbf{D} \cdot d\mathbf{S} = \int_V \rho dv.$ (в) $\oint_C \mathbf{H} \cdot d\mathbf{l} = \int_S \mathbf{J} \cdot d\mathbf{S}.$ (г) $\oint_S \mathbf{B} \cdot d\mathbf{S} = 0.$ (д) $\oint_S \mathbf{J} \cdot d\mathbf{S} = -\frac{d}{dt} \int_V \rho dv.$

3. (а) $\Phi_1 = \frac{\mu_0 I S}{2a}.$ (б) $\Phi_2 = \Phi_1.$ (в) $I_2 = \frac{\Phi_1}{L} = \frac{\mu_0 I S}{2aL}.$

4. (а) $L'_e = \frac{\mu_0}{\pi} \ln \frac{d}{a}.$ (б) $L'_i = \frac{\mu_0}{4\pi}.$ (в) $L = L'_e + L'_i.$ (г) $W'_{me} = \frac{1}{2} L'_e I^2.$ (д) $W'_{mi} = \frac{1}{2} L'_i I^2.$

ЗАДАЦИ

1. Израз за вектор магнетске индукције у тачки О је $\mathbf{B} = \frac{\mu_0 I}{a} (-\frac{1}{\pi} \mathbf{i}_x + \frac{1}{4} \mathbf{i}_z).$ Видети и задатак 15 из *Збирке задатака из Основа електротехнике, 3. део.*

2. Проток кроз балистички галванометар у односу на референтни смер намотаја је $q = \frac{B\pi N(a^2 + ab + b^2)}{3R} (1 - \cos\theta).$
Видети и задатак 193 из *Збирке задатака из Основа електротехнике, 3. део.*

- РЕЗУЛТАТИ КОЛОКВИЈУМА ЋЕ БИТИ ОБЈАВЉЕНИ ДО 23. АПРИЛА У 21 ЧАС.
- УВИД У ЗАДАТКЕ ЈЕ 7. МАЈА ОД 9:00 ДО 10:00 ЧАСОВА, У СОБИ 95а.