

КОЛОКВИЈУМ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2

17. април 2016.

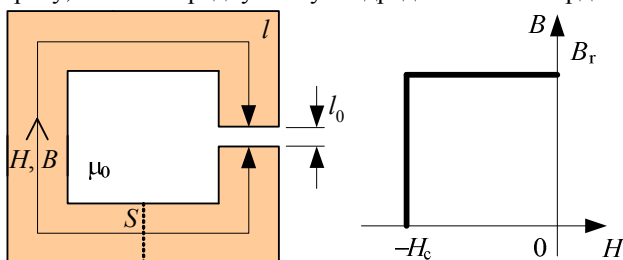
Напомене. Колоквијум траје 150 минута. Није дозвољено напуштање сале 90 минута од почетка колоквијума. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба само овога папира и вежбанке, који се морају заједно предати. Употреба калкулатора није дозвољена. Вежбанку ставити у овај папир. Питања радити 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	

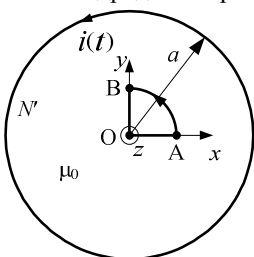
ПИТАЊА

1. За намагнетисано феромагнетско језгро на слици је $l/l_0=100$, површина попречног пресека језгра је $S=3\text{ cm}^2$, а за карактеристику размагнетисања феромагнетског дела језгра важи $B_r = 50\mu_0 H_c = 500\text{ mT}$. **Референтни** смер за поља у језгру дат је на слици, а магнетско расипање је занемарљиво. На датој карактеристици размагнетисања нацртати радну праву, означити радну тачку и одредити њене координате.



$H =$ $B =$

2. У веома дугачком солениду, кружног попречног пресека полупречника a и подужне густине завојака N' , постоји простопериодична струја $i(t) = I_m \cos(\omega t)$, као на слици. Средина је вакуум, I_m и ω су познате константе, а оса соленида поклапа се са z -осом Декартовог координатног система. У равни попречног пресека соленида налази се контура АВОА која се састоји од кружног лука АВ и праволинијских делова ВО и ОА. Координате тачака А и В су $A(b,0,0)$ и $B(0,b,0)$, $b < a$. Одредити израз за циркулацију индукваног електричног поља (а) дуж контуре АВОА и (б) дуж лука АВ.



(а)

 $\mathcal{E}_{\text{ABOA}} =$

(б)

 $\mathcal{E}_{\text{AB}} =$

3. Полупречници бакарних проводника танког симетричног ваздушног двожиног вода су a , док је растојање између оса проводника d ($d \gg a$). Полазећи од израза за запреминску густину магнетске енергије, **извести** израз за унутрашњу подужну самоиндуктивност вода. Нацртати слику и означити потребне величине.

$L'_i =$

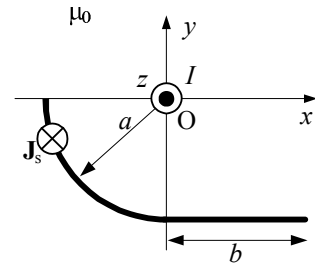
4. Написати изразе за четири основне опште интегралне једначине променљивих електромагнетских поља (Максвелове једначине). Скицирати потребне контуре и површи и означити одговарајуће референтне смерове.

--	--	--	--

ЗАДАЦИ

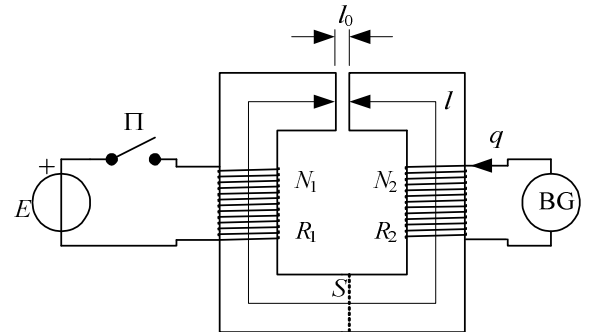
1. (Задатак се ради полазећи од прве стране вежбанке.)

Веома дугачка танка проводна трака, чији је профил приказан на слици, састоји се од једног равног дела, ширине b , и једног дела облика четвртине кружног цилиндра, полупречника a . Дуж траке постоји површинска струја густине \mathbf{J}_s , као на слици. Дуж z -осе постављен је прав танак жичани проводник у коме постоји стална струја јачине I . Средина је вакуум. Одредити израз за (а) **вектор** магнетске индукције коју трака ствара на z -оси и (б) **вектор** подужне магнетске силе која делује на жичани проводник.

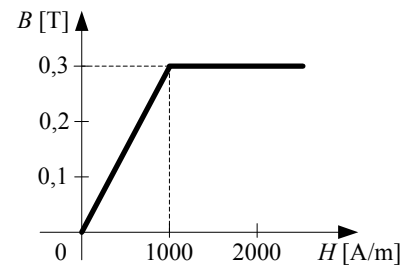


2. (Задатак се ради полазећи од последње стране вежбанке.)

За магнетско коло приказано на слици 1 је $l = 10 \text{ cm}$, $l_0 = 0,4 \text{ cm}$ и $S = 4 \text{ cm}^2$. Карактеристика магнетисања материјала је приказана на слици 2. Први намотај има $N_1 = 1000$ завојака, отпорност му је $R_1 = 50 \Omega$, а стална емс идеалног напонског генератора је $E = 25 \text{ V}$. Други намотај има $N_2 = 500$ завојака, а укупна отпорност намотаја и балистичког галванометра који је на њега прикључен је $R_2 = 100 \Omega$. Прекидач П је отворен и у намотајима нема струје. Затим се прекидач П затвори. Одредити проток q кроз балистички галванометар, у односу на референтни смер са слике, од тренутка затварања прекидача, до успостављања стационарног стања. Магнетско расипање занемарити.



Слика 1.



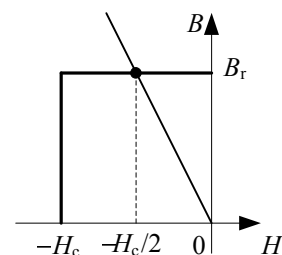
Слика 2.

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 17. АПРИЛА 2016. ГОДИНЕ

ПИТАЊА

1. Радна права и радна тачка приказани су на слици. Координате радне тачке су $H = -H_c/2 = -12,5/\pi \text{ kA/m}$ и $B = B_r = 500 \text{ mT}$. Видети и страну 83 уџбеника *Основи електротехнике*, 3. део.



2. (а) $e_{ABOA} = \frac{1}{4} \pi \mu_0 b^2 N I_m \omega \sin \omega t$. (б) $e_{AB} = e_{ABOA}$. Видети и задатке 130 и 131 из *Збирке задатака из Основа електротехнике*, 3. део.

3. $L'_1 = \mu_0/4\pi$. Видети и пример са стране 146 уџбеника *Основи електротехнике*, 3. део.

4. $\oint_C \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = -\int_S \frac{d\mathbf{B}}{dt} \cdot d\mathbf{S}$, $\oint_C \mathbf{H} \cdot d\mathbf{l} = \int_S \left(\mathbf{J} + \frac{d\mathbf{D}}{dt} \right) \cdot d\mathbf{S}$, $\oint_S \mathbf{D} \cdot d\mathbf{S} = \int_V \rho dv$, $\oint_S \mathbf{B} \cdot d\mathbf{S} = 0$. Видети и страну 156 уџбеника *Основи електротехнике*, 3. део.

ЗАДАЦИ

1. (а) $\mathbf{V} = \frac{\mu_0 J_s}{2\pi} \left(\left(\arctg \frac{b}{a} + 1 \right) \mathbf{i}_x + \left(\ln \frac{\sqrt{a^2 + b^2}}{a} - 1 \right) \mathbf{i}_y \right)$. (б) $\mathbf{F}'_m = \frac{\mu_0 J_s I}{2\pi} \left(\left(1 - \ln \frac{\sqrt{a^2 + b^2}}{a} \right) \mathbf{i}_x + \left(\arctg \frac{b}{a} + 1 \right) \mathbf{i}_y \right)$. Видети и

задатке 41 и 43 из *Збирке задатака из Основа електротехнике*, 3. део.

2. Проток кроз галванометар, у односу на референтни смер намотаја је $q = 0,6 \text{ mC}$. Видети и задатке 101 и 201 из *Збирке задатака из Основа електротехнике*, 3. део.

- РЕЗУЛТАТИ КОЛОКВИЈУМА ЋЕ БИТИ ОБЈАВЉЕНИ ДО 6. МАЈА У 21 ЧАС.
- УВИД У ЗАДАТКЕ ЈЕ 7. МАЈА ОД 8:00 ДО 9:00 ЧАСОВА, У СОБИ 64.

Са предмета Основи електротехнике