

# КОЛОКВИЈУМ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2

6. април 2014.

**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 табелици. Исте податке написати и на омоту вежбанке.**

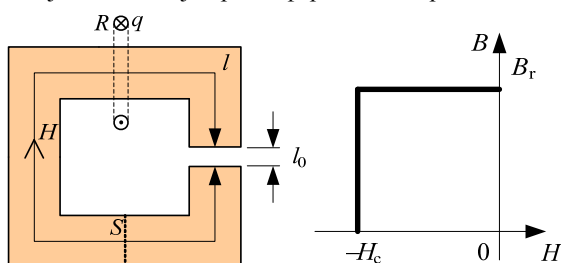
ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ						Укупно поена
Група са предавања	Индекс година/број	Презиме и име				
П1 П2 П3	/					
ПИТАЊА				ЗАДАЦИ		
1	2	3	4	1	2	

## ПИТАЊА

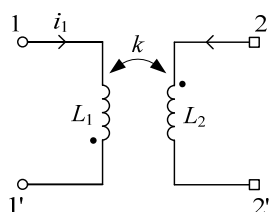
1. Скицирати магнетске моменте у физички малој запремини (а) парамагнетског, (б) антиферомагнетског, (в) феромагнетског и (г) феримагнетског материјала.

(а) парамагнетски материјал	(б) антиферомагнетски материјал	(в) феромагнетски материјал	(г) феримагнетски материјал
-----------------------------	---------------------------------	-----------------------------	-----------------------------

2. 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 на слици важи  $B_r=200\mu_0H_c=2\text{ mT}$ . Танак жичани завојак отпорности  $R=10\Omega$  обухвата језгро и у завојку нема струје. Занемарујући магнетско расипање, израчунати проток  $q$  остварен у завојку од тренутка када је завојак у положају приказаном на слици, до настанка стационарног стања када се завојак скине са језгра. Референтни смерови за поља и проток дати су на слици.



3. Индуктивности спрегнутих калемова приказаних на слици су  $L_1=10\text{ mH}$  и  $L_2=90\text{ mH}$ , а коефицијент спреге је  $k=0,5$ . У првом калему постоји простопериодична струја  $i_1(t)=I_m\sin\omega t$ , где је  $I_m=3\text{ A}$  и  $\omega=10^3\text{ s}^{-1}$ . Израчунати (а) међусобну индуктивност ових калемова, (б) напон  $u_{22'}(t)$  између отворених прикључака другог калема и (в) максималну вредност тог напона.



(а)	(б)	(в)
-----	-----	-----

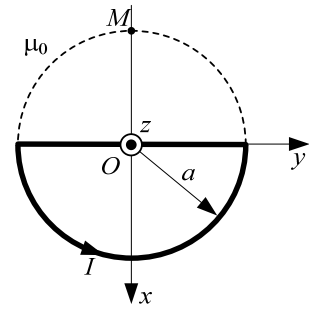
4. Написати изразе за четири основне опште интегралне једначине променљивих електромагнетских поља (Максвелове једначине).

--	--	--	--

## ЗАДАЦИ

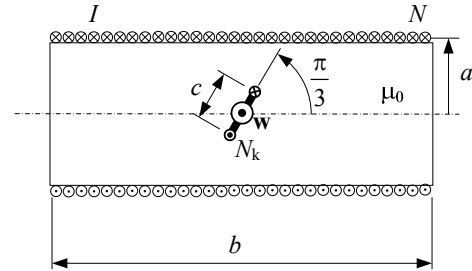
1. (Задатак се ради полазећи од прве стране вежбанке.)

Танка жичана контура, приказана на слици, састоји се од полукруга и једне дужи. Контура се налази у  $Oxy$  равни Декартовог координатног система. Полупречник полукруга је  $a$ , а центар полукруга се налази у координатном почетку. Средина је вакуум. У контури постоји стална струја јачине  $I$ . Одредити израз за вектор магнетске индукције у тачки  $M(-a, 0, 0)$ .



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

Кратак соленоид дужине  $b = 10\pi\sqrt{3}$  cm, кружног попречног пресека полупречника  $a = 5\pi$  cm, има  $N = 800$  равномерно и густо намотаних завојака. У завојцима је успостављена стална струја јачине  $I = 1$  A, у односу на референтни смер приказан на слици. Околна средина је ваздух. У центру соленоида налази се мали квадратни калем, странице дужине  $c = 1$  cm, са  $N_k = 100$  завојака. Крајеви калема су отворени. Калем се окреће око осе управне на раван цртежа непознатом сталном угаоном брзином  $w$ . У почетном тренутку ( $t = 0$ ) калем има положај као на слици. Сматрати да је вектор магнетске индукције хомоген око средине соленоида. (а) Одредити израз за тренутни флуks вектора магнетске индукције кроз завојке калема. (б) Уколико је максимална вредност индуковане електромоторне силе у калему  $e_{\max} = 40$  mV, израчунати угаону брзину калема,  $w$ .

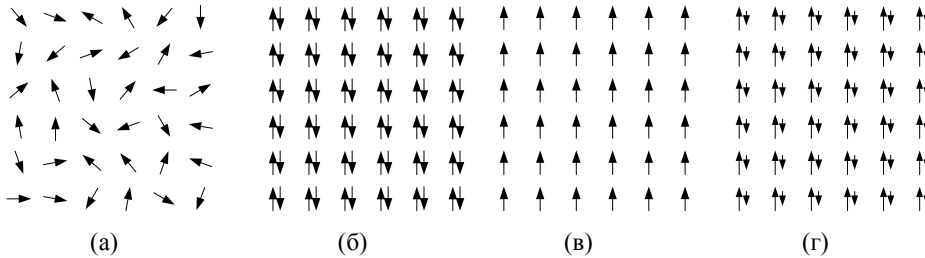


**Питања и задаци ће бити прегледани само уколико се налазе на одговарајућим местима.**

# ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА КОЛОКВИЈУМА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2, ОДРЖАНОГ 6. АПРИЛА 2014. ГОДИНЕ

## ПИТАЊА

1. Скице тражених момената дате су на слици. Видети и страну 53 уџбеника *Основи електротехнике, 3. део*.



2.  $q = -30 \text{ nC}$ . Видети и стране 83 и 127 уџбеника *Основи електротехнике, 3. део*.

3.  $L_{12} = L_{21} = -15 \text{ mH}$ ,  $u_{22'}(t) = L_{21} \frac{di_1}{dt} = -45 \cos \omega t \text{ V}$ ,  $U_{22'm} = 45 \text{ V}$ . Видети и пример на страни 131 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.  $\mathbf{V} = \frac{\mu_0 I}{8\pi a} \left( -2\sqrt{2} + \ln \frac{2 + \sqrt{2}}{2 - \sqrt{2}} \right) \mathbf{i}_z = \frac{\mu_0 I}{8\pi a} \left( -2\sqrt{2} + \ln(3 + 2\sqrt{2}) \right) \mathbf{i}_z$ . Видети и задатке 15 и 16 из *Збирке задатака из Основа електротехнике, 3. део*.

2. (а)  $\Phi(t) = N_k \frac{\mu_0 NI}{2b} \sqrt{3} c^2 \cos \left( \omega t - \frac{\pi}{6} \right) = 16 \cos \left( \omega t - \frac{\pi}{6} \right) \mu \text{Wb}$ ,  $t \geq 0$ . (б)  $\omega = 2500 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ . Видети и задатак 138 из *Збирке задатака из Основа електротехнике, 3. део*.

- РЕЗУЛТАТИ КОЛОКВИЈУМА ЋЕ БИТИ ОБЈАВЉЕНИ ДО 12. АПРИЛА У 21 ЧАС.
- УВИД У ЗАДАТКЕ ЈЕ 13. АПРИЛА ОД 17:00 ДО 18:00 ЧАСОВА, У СОБИ 95а.