

# КОЛОКВИЈУМ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2

11. јун 2023.

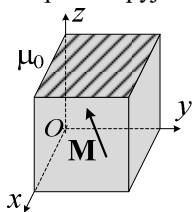
**Напомене:** Колоквијум траје 150 минута. Није дозвољено напуштање сале 90 минута од почетка колоквијума. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба само овога папира и вежбанке, који се морају заједно предати. Вежбанку ставити у овај папир. Питања радити искључиво на овоме папиру, а 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 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	

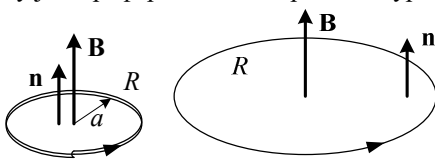
## ПИТАЊА

1. На слици је приказан стални магнет облика коцке. Магнет је хомогено намагнетисан, вектор магнетизације је  $\mathbf{M} = M_0(-\mathbf{i}_x - \mathbf{i}_y + \mathbf{i}_z)$ , а околна средина је вакуум. Одредити изразе за (а) запреминске Амперове струје и (б) површинске Амперове струје по горњој (шрафираној) површи овог магнета.



(а)
(б)

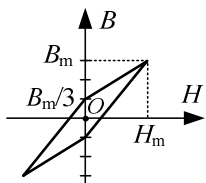
2. Равна галвански затворена контура, укупне отпорности  $R$ , састоји се од два кружна блиско постављена завојка полупречника  $a$ , као што је приказано на слици 2а. У контури нема струје, а контура мирује у сталном хомогеном магнетском пољу индукције  $\mathbf{B}$ , при чему је вектор  $\mathbf{B}$  управан на раван контуре. Након тога контура се развије тако да буде облика кружнице чија раван остаје управна на вектор  $\mathbf{B}$ , као што је приказано на слици 2б. У односу на референтни смер са слике, одредити израз за количину наелектрисања протеклу кроз контуру од тренутка развијања контуре до успостављања стационарног стања. Орт  $\mathbf{n}$  управан је на равну површ ослођену на контуру, а референтни смер повезан му је са референтним смером контуре по правилу десне завојнице.



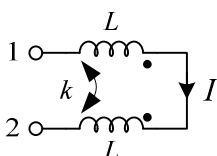
Слика 2а.

Слика 2б.

3. На танко торусно језгро, средњег обима  $l$  и површине попречног пресека  $S$ , равномерно и густо је намотано  $N$  завојака танке жице. У завојцима постоји простопериодична струја амплитуде  $I_m$  и учестаности  $f$ . Циклус хистерезиса материјала од кога је начињено језгро може се апроксимирати паралелограмом, приказаним на слици, где је  $B_m / H_m = \mu$  константа независна од амплитуде поља. Одредити израз за средњу снагу губитака услед хистерезиса у језгру.



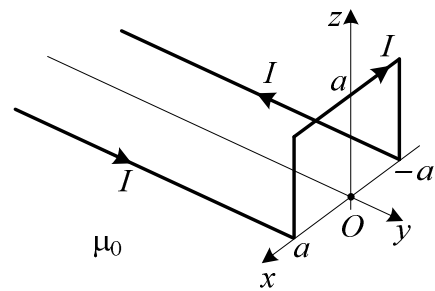
4. У делу кола сталне струје са слике, познато је  $I = 1\text{ A}$  и  $L = 4\text{ mH}$ . Израчунати коефицијент спреге  $k$ , ако је укупна магнетска енергија калемова  $W_m = 1\text{ mJ}$ .



## ЗАДАЦИ

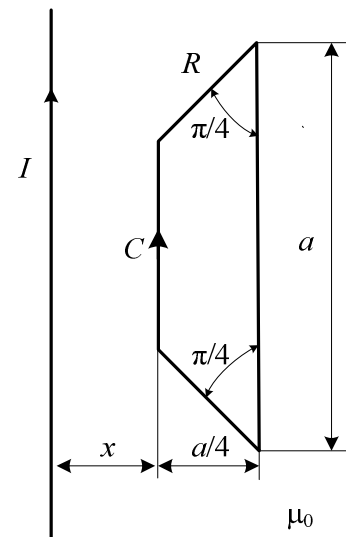
1. (Задатак се ради полазећи од **прве** стране вежбанке.)

На слици је приказан део жичане контуре који се састоји од три праволинијска сегмента коначне дужине и две полуправе. Праволинијски сегменти леже у равни  $Oxz$ . Контура се налази у вакууму, а у њој постоји стална струја  $I$ . Одредити израз за вектор магнетске индукције у координатном почетку (у тачки  $O$ ).



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

Веома дугачак прав проводник са сталном струјом  $I$  и жичана контура у облику једнакокраког трапеза леже у истој равни, као на слици. Основице трапеза су паралелне дугачком проводнику. Дужа основица трапеза је  $a$ , висина је  $a/4$ , док су углови на основици  $\pi/4$ . Отпорност жичане контуре је  $R$ . Ако је у првом стационарном стању  $x = a/4$ , а у другом стационарном стању  $x = a/2$ , одредити протекло наелектрисање кроз контуру у односу на референтни смер означен на слици. Средина је вакуум.



# ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА КОЛОКВИЈУМА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2, ОДРЖАНОГ 11. ЈУНА 2023. ГОДИНЕ

## ПИТАЊА

1. (a)  $\mathbf{J}_A = 0$ . (б)  $\mathbf{J}_{As} = M_0(-\mathbf{i}_x + \mathbf{i}_y)$ .

2.  $q = -\frac{2\pi a^2 \mathbf{B} \cdot \mathbf{n}}{R}$ .

3.  $P_h = \frac{2\mu f N^2 S I_m^2}{3l}$ .

4.  $k = 0,75$ .

## ЗАДАЦИ

1.  $\mathbf{B} = \frac{\mu_0 I}{2\pi a} (\mathbf{i}_z - \sqrt{2}\mathbf{i}_y)$ .

2.  $q = \frac{\mu_0 I a}{4\pi R} \ln \frac{3}{2}$ .

- РЕЗУЛТАТИ КОЛОКВИЈУМА БИЋЕ ОБЈАВЉЕНИ ДО 18. ЈУНА У 21 ЧАС.
- УВИД У ЗАДАТКЕ ЈЕ 19. ЈУНА ОД 8:00 ДО 9:00 ЧАСОВА, У САЛИ 65.

Са предмета Основи електротехнике