

# КОЛОКВИЈУМ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2

21. април 2024.

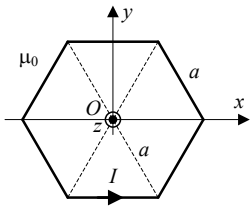
**Напомене:** Колоквијум траје 150 минута. Није дозвољено напуштање сале 90 минута од почетка колоквијума. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба само овога папира и вежбанке, који се морају заједно предати. Вежбанку ставити у овај папир. Питања радити искључиво на овоме папиру, а задатке искључиво у вежбанци. Коначне одговоре на питања и тражена извођења уписати у одговарајуће кућице, уцртати 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 табели. Исте податке написати и на омоту вежбанке.**

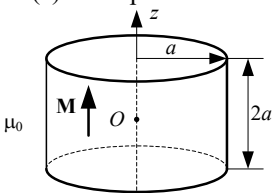
ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ (попуњава кандидат)					УКУПНО ПОЕНА	
Група са предавања		Индекс година/број		Презиме и име		
П1	П2	П3	/			
ПИТАЊА				ЗАДАЦИ		
1	2	3	4	1	2	

## ПИТАЊА

1. Израчунати вектор магнетске индукције у центру усамљене жичане контуре облика правилног шестоугла приказаног на слици, чија је дужина стране  $a = 100 \text{ mm}$ . Средина је вакуум. У контури постоји стална струја јачине  $I = 1 \text{ A}$ .

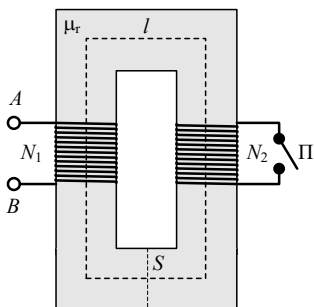


2. На слици је приказан усамљени феромагнетски цилиндар хомогено намагнетисан по својој запремини. Вектор магнетизације ( $\mathbf{M}$ ) је познат и нормалан је на базису диска. Полупречник цилиндра је  $a$ , а висина је  $2a$ . Одредити изразе за: (а) вектор магнетске индукције и (б) вектор јачине магнетског поља у центру овог цилиндра (тачка  $O$ ).



(а)
(б)

3. Танко језгро магнетског кола приказаног на слици начињено је од феромагнетског материјала релативне пермеабилности  $\mu_r$ . Дужина средње линије језгра је  $l$ , а површина попречног пресека је  $S$ . Први намотај има  $N_1$  завојака. Други намотај има  $N_2$  завојака, а на његовим крајевима прикључен је прекидач П. Одредити изразе за еквивалентну индуктивност између прикључака А и В када је прекидач: (а) отворен и (б) затворен. Занемарити магнетско расипање.



(а)
(б)

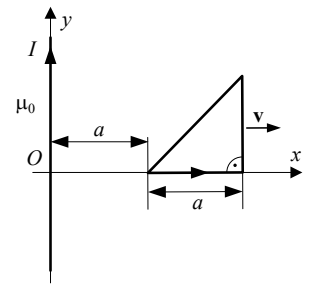
4. Полазећи од потпуног система Максвелових једначина за брзопроменљиво поље у општем случају, извести једначине за: (а) стално магнетско поље и (б) стално електрично поље.

(а)
(б)

## ЗАДАЦИ

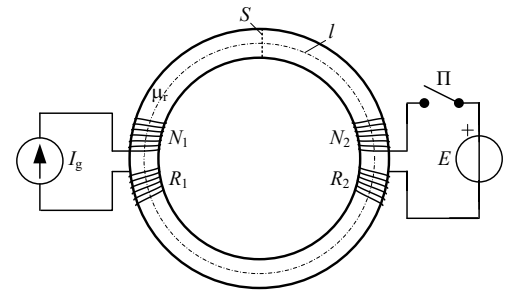
1. (Задатак се ради полазећи од **прве** стране вежбанке.)

Веома дугачак праволинијски проводник са сталном струјом  $I$  и жичана контура облика правоуглог једнакокраког троугла дужине катете  $a$  налазе се у ваздуху у равни  $Oxy$ , као на слици. У тренутку  $t = 0$  праволинијски проводник и контура имају положај као на слици, а контура се креће сталном брзином  $\mathbf{v} = v \mathbf{i}_x$  ( $v > 0$ ). У тренутку  $t > 0$ , у односу на референтни смер означен на слици, одредити изразе за (а) флукс кроз контуру и (б) индуковану електромоторну силу у контури, занемарујући самоиндукцију.



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

На танком торусу од феромагнетског материјала релативне пермеабилности  $\mu_r = 1000$  по целој дужини су равномерно и густо, један преко другога, намотана два намотаја, као на слици. Примарни намотај има  $N_1 = 100$  завојака, а секундарни  $N_2 = 400$  завојака. Отпорност примарног намотаја је  $R_1 = 12 \Omega$ , а отпорност секундарног намотаја је  $R_2 = 4 \Omega$ . Површина попречног пресека језгра је  $S = 1 \text{ cm}^2$ , а дужина средње линије је  $l = 10\pi \text{ cm}$ . Када је прекидач П отворен магнетска енергија овог магнетског кола је  $W_m^{(0)} = 2 \text{ mJ}$ . (а) Израчунати сталну струју струјног генератора  $I_g$ . (б) Ако је стална емс  $E = 8 \text{ V}$ , израчунати магнетску енергију овог магнетског кола када је прекидач П затворен. Занемарити магнетско расипање.



ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА КОЛОКВИЈУМА ИЗ  
ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2, ОДРЖАНОГ 21. АПРИЛА 2024. ГОДИНЕ

**ПИТАЊА**

1.  $\mathbf{B} = B \mathbf{i}_z$ , где је  $B = 4\sqrt{3} \mu\text{T}$ .

2. (а)  $\mathbf{B} = \frac{\mu_0 \mathbf{M} \sqrt{2}}{2}$  и (б)  $\mathbf{H} = -\mathbf{M} \left( 1 - \frac{\sqrt{2}}{2} \right)$ .

3. (а)  $L_{AB}^{(o)} = \frac{\mu_0 \mu_r N_1^2 S}{l}$  и (б)  $L_{AB}^{(z)} = 0$ .

4. (а)  $\oint_C \mathbf{H} \cdot d\mathbf{l} = \int_S \mathbf{J} \cdot d\mathbf{S}$ ,  $\oint_S \mathbf{B} \cdot d\mathbf{S} = 0$  и  $\mathbf{B} = \mathbf{B}(\mathbf{H})$ . (б)  $\oint_C \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = 0$ ,  $\oint_S \mathbf{D} \cdot d\mathbf{S} = \int_V \rho dv$  и  $\mathbf{D} = \mathbf{D}(\mathbf{E})$ .

**ЗАДАЦИ**

1. (а)  $\Phi = -\frac{\mu_0 I}{2\pi} \left( a - (a + vt) \ln \frac{2a + vt}{a + vt} \right)$ . (б)  $e_{\text{ind}} = -\frac{\mu_0 I v}{2\pi} \left( \ln \frac{2a + vt}{a + vt} - \frac{a}{2a + vt} \right)$ .

2. (а)  $I_g = \pm 1 \text{ A}$ . (б)  $W_m^{(1)} = 162 \text{ mJ}$  и  $W_m^{(2)} = 98 \text{ mJ}$ .

- РЕЗУЛТАТИ КОЛОКВИЈУМА БИЋЕ ОБЈАВЉЕНИ ДО 9. МАЈА У 20 ЧАСОВА.
- УВИД У ЗАДАТКЕ ЈЕ 10. МАЈА ОД 20:00 ДО 21:00 ЧАС, У АМФИТЕАТРУ 56.

Са предмета Основи електротехнике