

# КОЛОКВИЈУМ ИЗ ПРАКТИКУМА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2

18. април 2017.

**Напомене.** Колоквијум траје 120 минута. Није дозвољено напуштање сале 60 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. 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 10 поена.

Попунити податке о кандидату у следећој табели. Исте податке написати и на омоту вежбанке.

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ					Укупно поена		
Индекс година/број		Презиме и име					
/							
ПИТАЊА				ЗАДАЦИ			
1	2	3	4	1	2		

## ПИТАЊА

1. Наелектрисана честица наелектрисања  $Q = 15 \mu\text{C}$  улеће брзином  $\mathbf{v} = 10 \mathbf{i}_x \text{ m/s}$  у простор у коме постоји електрично поље јачине  $\mathbf{E} = 10 \mathbf{i}_x \text{ mV/m}$  и магнетско поље  $\mathbf{B} = 3 \mathbf{i}_z \text{ mT}$ . Израчунати вектор Лоренцове силе на честицу.

2. У линеарном материјалу релативне пермеабилности  $\mu_r = 50$  и концентрације атома  $N = 10^{22} \text{ cm}^{-3}$ , познат је вектор магнетске индукције,  $\mathbf{B} = 100\pi \mathbf{i}_z \text{ mT}$ . Израчунати: (а) вектор јачине магнетског поља, (б) вектор магнетизације, (в) вектор магнетског момента атома, сматрајући да су сви моменти једнако оријентисани и (г) запреминску густину магнетске енергије у овоме материјалу.

(а)	(б)	(в)	(г)
-----	-----	-----	-----

3. У врло дугачком бакарном проводнику полупречника  $a$  постоји стална аксијална струја јачине  $I$ , равномерно распоређена по попречном пресеку проводника. Одредити изразе за: (а) вектор магнетске индукције у проводнику, (б) запреминску густину магнетске енергије у проводнику, (в) подужну густину магнетске енергије проводника и (г) унутрашњу подужну самоиндуктивност проводника.

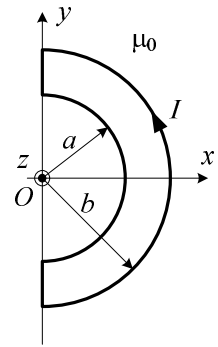
(а)	(б)	(в)	(г)
-----	-----	-----	-----

4. Однос средње снаге губитака услед хистерезиса и средње снаге губитака услед вихорних струја је 1, у једном магнетском колу, на учестаности 2 kHz. Одредити учестаност на којој је однос ових снага 3, у истом колу.

## ЗАДАЦИ

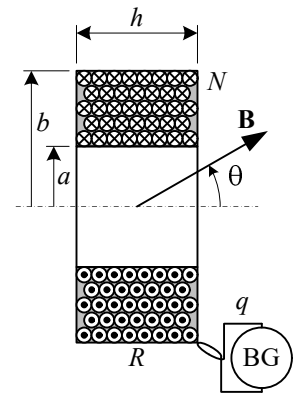
1. (Задатак се ради полазећи од **прве** стране вежбанке.)

Жичана контура, приказана на слици, састоји се од два праволинијска сегмента и два полукружна сегмента, полупречника  $a$  и  $b$  ( $a < b$ ). Контура се налази у вакууму и лежи у  $Oxy$  равни. У контури постоји стална струја јачине  $I$ . Одредити (а) вектор магнетске индукције који струја у мањем полукружном делу контуре ствара у координатном почетку (тачки  $O$ ) и (б) укупан вектор магнетске индукције у координатном почетку.



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

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 је  $h$ . Између крајева намотаја везан је балистички галванометар, а укупна електрична отпорност овога кола је  $R$ . Калем се налази у хомогеном магнетском пољу индукције  $\mathbf{B}$  ( $B > 0$ ). Угао између линија вектора магнетске индукције и осе торуса је  $\theta$  ( $0 \leq \theta < 2\pi$ ). Посматрају се два узастопна стационарна стања, дефинисана углом  $\theta$ . (а) Одредити угао  $\theta$  у првом и другом стационарном стању тако да између ова два стационарна стања проток кроз галванометар буде максималан. (б) Колики је проток у том случају? Референтни смер за проток поклапа се са референтним смером намотаја.



**ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА  
КОЛОКВИЈУМА ИЗ ПРАКТИКУМА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2,  
ОДРЖАНОГ 18. АПРИЛА 2017. ГОДИНЕ**

**ПИТАЊА**

1.  $\mathbf{F} = (150 \mathbf{i}_x - 450 \mathbf{i}_y) \text{ nN}$ .

2. (а)  $\mathbf{H} = 5 \mathbf{i}_z \text{ kA/m}$ , (б)  $\mathbf{M} = 245 \mathbf{i}_z \text{ kA/m}$ , (в)  $\mathbf{m} = 2,45 \cdot 10^{-23} \mathbf{i}_z \text{ Am}^2$  и (г)  $w_m = 250 \pi \text{ J/m}^3$ .

3. (а)  $B = \frac{\mu_0 I r}{2 \pi a^2}$  у односу на референтни смер који је по правилу десне завојнице повезан са референтним смером струје,

(б)  $w_m = \frac{1}{2} \frac{\mu_0 I^2 r^2}{4 \pi^2 a^4}$ , (в)  $W'_m = \frac{\mu_0 I^2}{16 \pi}$  и (г)  $L'_i = \frac{\mu_0}{8 \pi} = 50 \text{ nH/m}$ .

4.  $f = \frac{2}{3} \text{ kHz}$ .

**ЗАДАЦИ**

1. (а) Струја у мањем полукружном делу контуре у координатном почетку ствара вектор магнетске индукције  $\mathbf{B}^{(a)} = -\frac{\mu_0 I}{4a} \mathbf{i}_z$ .

(б) Укупан вектор магнетске индукције у координатном почетку је  $\mathbf{B} = \frac{\mu_0 I}{4} \left( \frac{1}{b} - \frac{1}{a} \right) \mathbf{i}_z$ .

2. (а) Када је  $\theta^{(1)} = \pi$  и  $\theta^{(2)} = 0$  проток кроз галванометар је максималан и износи (б)  $q_{\max} = \frac{2B\pi N(a^2 + ab + b^2)}{3R}$ .

- РЕЗУЛТАТИ ЋЕ БИТИ ОБЈАВЉЕНИ ДО 18. АПРИЛА У 17:30 ЧАСОВА.
- УВИД У ЗАДАТКЕ ЈЕ 18. АПРИЛА У 17:30 ЧАСОВА.

Са предмета Основи електротехнике