

КОЛОКВИЈУМ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2

24. мај 2026.

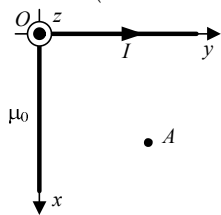
Напомен: Колоквијум траје 150 минута. Није дозвољено напуштање сале 90 минута од почетка колоквијума. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба само овога папира и вежбанке, који се морају заједно предати. Вежбанку ставити у овај папир. Питања радити искључиво на овоме папиру, а задатке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

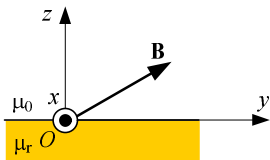
ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ					Укупно поена	
Група са предавања	Индекс година/број	Презиме и име				
П1 П2 П3	/					
ПИТАЊА				ЗАДАЦИ		
1	2	3	4	1	2	

ПИТАЊА

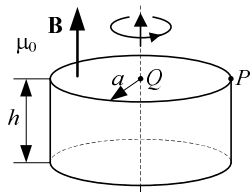
1. Веома дугачак танак жичани проводник са сталном струјом јачине I савијен је под углом $\pi/2$ и постављен је тако да су његове половине дуж позитивних делова x -осе и y -осе, као на слици. Одредити израз за **вектор** магнетске индукције у тачки $A(a\sqrt{2}/2, a\sqrt{2}/2, 0)$, где је $a > 0$. Средина је ваздух.



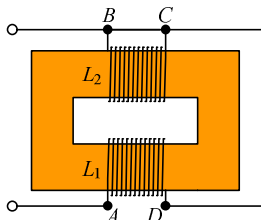
2. Посматра се раздвојна површ феромагнетског материјала и вакуума, приказана на слици. Познати су вектор магнетске индукције $\mathbf{B} = \frac{B}{2}(\sqrt{3} \mathbf{i}_y + \mathbf{i}_z)$ непосредно уз раздвојну површ у феромагнетику и релативна пермеабилност феромагнетика μ_r . Одредити израз за **вектор** површинских Амперових струја на овој раздвојној површи.



3. Проводан диск полупречника a и висине h ротира око своје осе константном угаоном брзином, као што је приказано на слици. Диск се налази у хомогеном магнетском пољу индукције \mathbf{B} , а вектор магнетске индукције је паралелан осци ротације. Идеалан волтметар повезан је са диском клизним контактима у тачкама P и Q , а показује стални напон U_{PQ} . Волтметар и проводници са клизним контактима мирују. Одредити израз за угаону брзину диска.



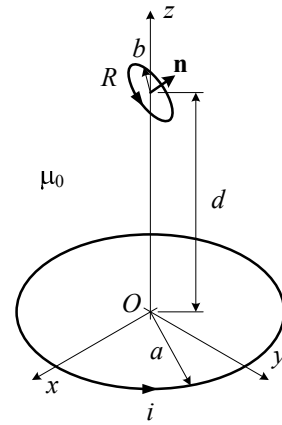
4. Два калема индуктивности $L_1 = 4 \mu\text{H}$, $L_2 = 5 \mu\text{H}$ и коефицијента индуктивне спреге $k = 0,75$ намотана су на језгро од феромагнетског материјала, као на слици. Тачке B , C и D су краткоспојене. Израчунати еквивалентну индуктивност између тачака A и B .



ЗАДАЦИ

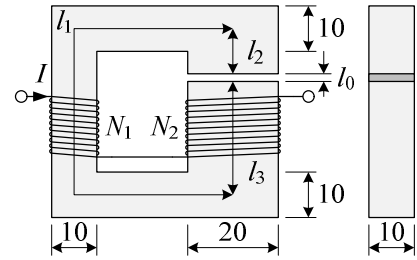
1. (Задатак се ради полазећи од **прве** стране вежбанке.)

Две танке кружне жичане контуре налазе се у вакууму, као што је приказано на слици. Прва контура је полупречника a , лежи у Oxy равни Декартовог координатног система, центар јој је у координатном почетку и у њој постоји струја $i(t) = I_m \cos \omega t$. Друга контура је полупречника b , а центар јој се налази на z -оси на висини d , при чему је $b \ll a$ и $b \ll d$. Оријентација друге контуре одређена је вектором нормале \mathbf{n} , а њена укупна отпорност је R . Одредити (а) вектор \mathbf{n} тако да највећа тренутна вредност снаге Џулових губитака у другој контури буде максимална и (б) израз за највећу тренутну вредност снаге Џулових губитака у другој контури у том случају. Занемарити самоиндукцију друге контуре.

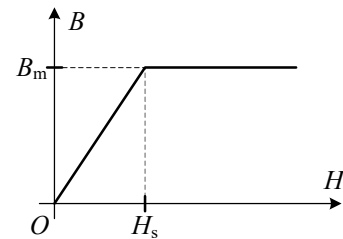


2. (Задатак се ради полазећи од **последње** стране вежбанке.)

За магнетско коло приказано на слици 2.1 познато је $N_1 = 300$ и $N_2 = 100$. Дужине средњих линија делова феромагнетског језгра су $l_1 = 300 \text{ mm}$, $l_2 = 20 \text{ mm}$ и $l_3 = 80 \text{ mm}$, ширина ваздушног процепа је $l_0 = \pi \text{ mm}$, а остале димензије означене су на слици 2.1 и дате су у милиметрима. На слици 2.2 дата је идеализована крива првобитног магнетисања феромагнетског материјала језгра, при чему је $B_m = 1 \text{ T}$ и $H_s = 1000 \text{ A/m}$. Пре успостављања струје у намотајима, језгро није било намагнетисано. За референтни смер сталне струје приказан на слици 2.1 (а) израчунати опсег струје I тако да језгро ни у једном свом делу не уђе у zasiћење. За случај када је $I = 4 \text{ A}$ (б) израчунати енергију садржану у магнетском пољу у ваздушном процепу. Занемарити магнетско расипање.



Слика 2.1.



Слика 2.2.

ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА КОЛОКВИЈУМА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2, ОДРЖАНОГ 24. МАЈА 2026. ГОДИНЕ

ПИТАЊА

1. $\mathbf{V} = -\frac{\mu_0 I}{2\pi a}(\sqrt{2} + 1)\mathbf{i}_z$.
2. $\mathbf{J}_{As} = \frac{\sqrt{3}B}{2\mu_0}\left(1 - \frac{1}{\mu_r}\right)\mathbf{i}_x$.
3. $w = \frac{2U_{PQ}}{Ba^2}$, где је B алгебарски интензитет вектора магнетске индукције у односу на орт приказан на слици уз задатак.
4. $L_{AB} = \frac{7}{4} \mu\text{H} = 1,75 \mu\text{H}$.

ЗАДАЦИ

1. (a) $\mathbf{n} = \pm\mathbf{i}_z$. (б) $P_{\text{jm}} = \frac{\mu_0^2 a^4 b^4 \pi^2 I_m^2 \omega^2}{4R(a^2 + d^2)^3}$.
2. (a) $-8 \text{ A} < I < 8 \text{ A}$. (б) $W_{\text{m0}} = 1/64 \text{ J}$.

- РЕЗУЛТАТИ КОЛОКВИЈУМА БИЋЕ ОБЈАВЉЕНИ ДО 5. ЈУНА У 21 ЧАС.
- УВИД У ЗАДАТКЕ ЈЕ 6. ЈУНА ОД 8:00 ДО 9:00 ЧАСОВА, У САЛИ 56.

Са предмета Основи електротехнике