

КОЛОКВИЈУМ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2

12. мај 2019.

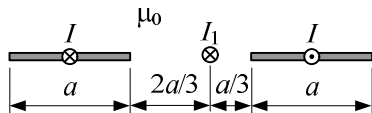
Напомене. Колоквијум траје 150 минута. Није дозвољено напуштање сале 90 минута од почетка колоквијума. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба само овога папира и вежбанке, који се морају заједно предати. Употреба калкулатора није дозвољена. Питања радити искључиво на овоме папиру, 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 табlici. Исте податке написати и на омоту вежбанке.

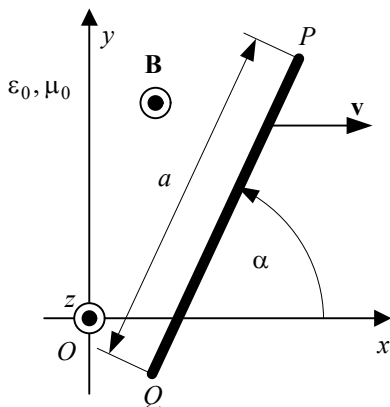
ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ					Укупно поена	
Група са предавања	Индекс година/број	Презиме и име				
П1 П2 П3	/					
ПИТАЊА				ЗАДАЦИ		
1	2	3	4	1	2	

ПИТАЊА

1. Паралелно проводницима веома дугачког ваздушног тракастог вода постављен је веома дугачак танак жичани проводник. Попречни пресек структуре је приказан на слици. У воду је успостављена стална струја јачине I , равномерно расподељена по ширини траке. Дебљина трака је занемарљива. У жичаном проводнику постоји стална струја јачине I_1 . Одредити вектор подужне магнетске силе на жичани проводник. На слици означити све потребне величине.



2. Танак проводан штап, дужине a , постављен је паралелно Oxy -равни и креће се константном брзином $\mathbf{v} = v_0 \mathbf{i}_x$, у вакууму, у хомогеном сталном магнетском пољу индукције $\mathbf{B} = B_0 \mathbf{i}_z$, као на слици. Оса штапа и x -оса заклапају угао α , при чему је $-\pi < \alpha \leq \pi$. (а) Одредити израз за разлику потенцијала крајњих тачака штапа, P и Q . (б) Одредити угао α тако да апсолутна вредност разлике тих потенцијала буде минимална.



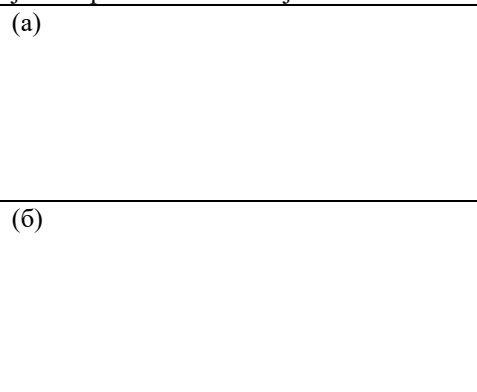
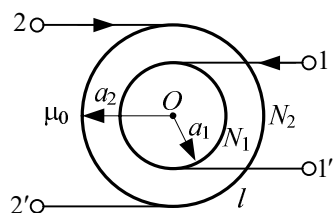
(а)

(б)

3. Израчунати однос унутрашњег полупречника спољашњег проводника b и полупречника унутрашњег проводника a ваздушног коаксијалног вода, тако да спољашња подужна индуктивност овог вода буде 200 nH/m .



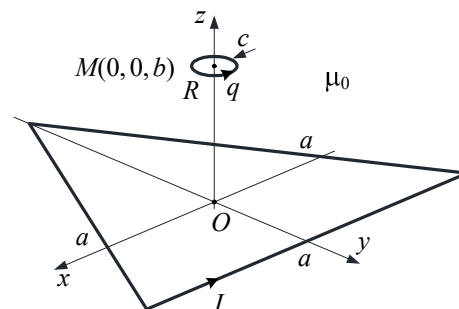
4. На слици је приказан попречни пресек два врло дугачка соленоида, постављена коаксијално. Попречни пресеци соленоида су кружни, полупречника a_1 , односно a_2 , дужина соленоида је l , а бројеви равномерно и густо намотаних завојака су N_1 , односно N_2 . Унутрашњост оба соленоида испуњена је неферомагнетским материјалом, а у остатку простора је ваздух. Одредити изразе за: (а) међусобну индуктивност и (б) коефицијент спреге ових намотаја.



ЗАДАЦИ

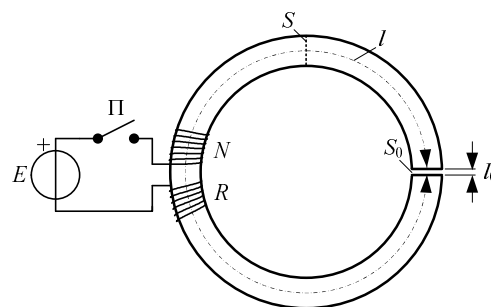
1. (Задатак се ради полазећи од прве стране вежбанке.)

Троугаона струјна контура, дужине странице a , лежи у вакууму у Oxy -равни Декартовог система, као што је приказано на слици. Тежиште контуре је у координатном почетку, а јачина струје контуре је I . У равни $z = b$ постављен је мали кружни кратко спојени жичани завојак са центром у тачки $M(0,0,b)$. Полупречник завојка је c ($c \ll a$), отпорност му је R , а у завојку нема струје. Завојак се затим удаљи веома далеко од контуре. Одредити количину наелектрисања q протеклу кроз завојак до успостављања новог стационарног стања.

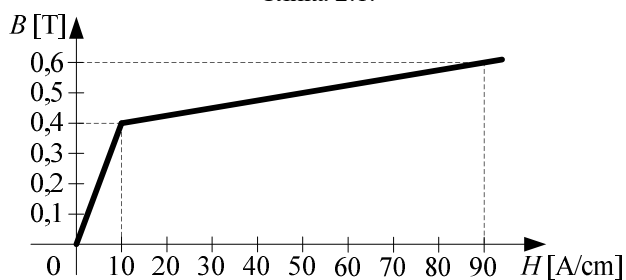


2. (Задатак се ради полазећи од последње стране вежбанке.)

На танко језгро од феромагнетског материјала (слика 2.1) равномерно и густо је намотано $N = 1000$ завојака танке жице, укупне отпорности $R = 4 \Omega$. Димензије магнетског кола су $l = 1 \text{ m}$, $l_0 = \pi \text{ mm}$ и $S = S_0 = 1 \text{ cm}^2$. Идеализована карактеристика првобитног магнетисања материјала језгра приказана је на слици 2.2. Прекидач Π је отворен, а језгро је ненамагнетисано. По затварању прекидача и успостављању стационарног стања, енергија магнетског поља у језгру је $W_{\text{mj}} = 50 \text{ mJ}$. Магнетско расипање се може занемарити. (а) Израчунати електромоторну силу идеалног напонског генератора и (б) енергију утрошену на успостављање магнетског поља у ваздушном процепу.



Слика 2.1.



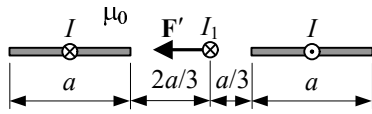
Слика 2.2.

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 12. МАЈА 2019. ГОДИНЕ

ПИТАЊА

1. Алгебарски интензитет вектора подужне магнетске силе је $F' = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi a} \ln 10$ у односу на правац и смер приказан на слици.



2. (a) $V_P - V_Q = -v_0 B_0 a \sin \alpha$. (б) Минимална вредност $|V_P - V_Q|$ добија се за $\alpha = 0$ или $\alpha = \pi$.

3. $L' = \frac{\mu_0}{2\pi} \ln \frac{b}{a} = 200 \text{ nH/m}$, па је $b/a = e \approx 2,7183$, где је e основа природних логаритама.

4. (a) $L_{21} = -\frac{\mu_0 N_1 N_2 a_1^2 \pi}{l} = L_{12}$ и (б) $k = \frac{a_1}{a_2}$.

ЗАДАЦИ

1. Проток кроз завојак је $q = \frac{9\mu_0 I a^2 c^2}{2R(a^2 + 12b^2)\sqrt{a^2 + 3b^2}}$.

2. (a) Електромоторна сила је $E = 25 \text{ V}$. (б) Енергија утрошена на успостављање магнетског поља у ваздушном процепу је $W_{m0} = 31,25 \text{ mJ}$. Видети и задатке 100 и 214 из „Збирке задатака из Основа електротехнике, 3. део“.

- РЕЗУЛТАТИ КОЛОКВИЈУМА ЋЕ БИТИ ОБЈАВЉЕНИ ДО 18. МАЈА У 21 ЧАС.
- УВИД У ЗАДАТКЕ ЈЕ 19. МАЈА ОД 9:00 ДО 10:00 ЧАСОВА, У СОБИ 95а.

Са предмета Основи електротехнике