

КОЛОКВИЈУМ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2

17. април 2022.

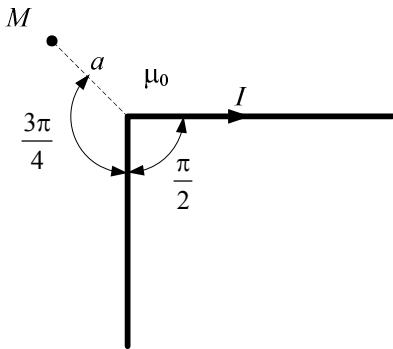
Напомене. Колоквијум траје 150 минута. Није дозвољено напуштање сале 60 минута од почетка колоквијума. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба само овога папира и вежбанке, који се морају заједно предати. Употреба калкулатора није дозвољена. Питања радити искључиво на овоме папиру, 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 20 поена.

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

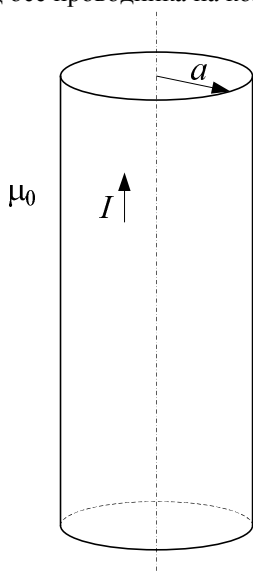
ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ					Укупно поена	
Група са предавања	Индекс година/број	Презиме и име				
П1 П2 П3	/					
ПИТАЊА				ЗАДАЦИ		
1	2	3	4	1	2	

ПИТАЊА

1. Веома дугачак жичани проводник са сталном струјом јачине I савијен је под правим углом око своје средине, као на слици. Одредити израз за вектор магнетске индукције у тачки M која се налази на одстојању a од тачке савијања проводника. Тачка M и проводник леже у равни цртежа. Средина је вакуум. На слици означити правац и смер вектора.



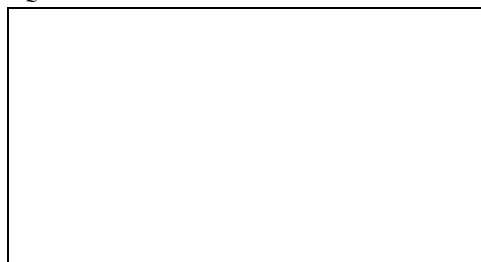
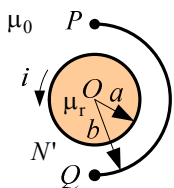
2. Дугачак бакарни проводник, кружног попречног пресека полупречника a приказан је на слици. У проводнику је успостављена стална струја јачине $I > 0$, равномерно расподељена по попречном пресеку проводника. Околна средина је ваздух. (а) Одредити израз за максималну вредност интензитета вектора јачине магнетског поља. (б) Одредити одстојање од осе проводника на ком је интензитет вектора јачине магнетског поља три пута мањи од своје максималне вредности.



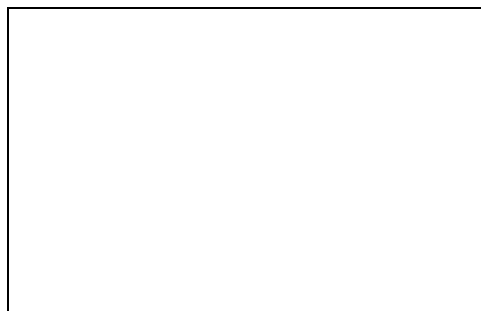
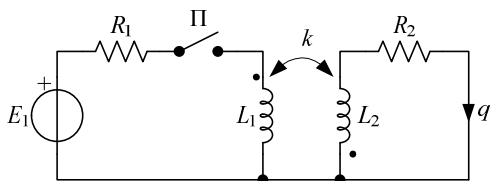
(а)

(б)

3. Попречни пресек врло дугачког соленоида је круг полупречника a . Језгро соленоида је од линеарног феромагнетског материјала, релативне пермеабилности μ_r , а подужна густина завојака је N' . У завојцима постоји временски променљива струја јачине $i(t)$. Око соленоида је постављен проводник облика половине кружнице полупречника b ($b > a$), који лежи у равни управној на осу соленоида, као на слици. Занемарујући магнетско поље струја индукованих у језгру и проводнику, одредити израз за разлику потенцијала тачака P и Q , $V_P - V_Q$.



4. У колу приказаном на слици електромоторна сила генератора је константна, $E_1 = 12 \text{ V}$, отпорности су $R_1 = R_2 = 5 \Omega$, индуктивности су $L_1 = L_2 = 200 \text{ mH}$, а коефицијент спреге је $k = 0,5$. Прекидач Π је отворен, а у калемовима нема струје. Прекидач се затвори у тренутку $t = 0$. Израчунати наелектрисање које протекне кроз секундарно коло по затварању прекидача, q .



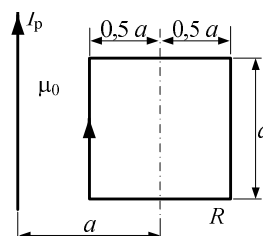
ЗАДАЦИ

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

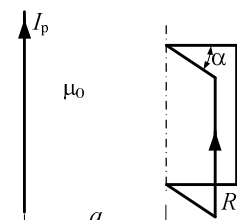
У првом случају, приказаном на слици 1.1, квадратна жичана контура стране a и веома дугачак праволинијски проводник леже у истој равни. У другом случају контура је пресавијена око своје осе под углом

$\alpha = \frac{\pi}{4}$, тако да њена десна половина и даље остаје у истој равни, као што је приказано на слици 1.2. У оба случаја растојање осе контуре од праволинијског проводника је a , у праволинијском проводнику постоји стална струја јачине I_p , отпорност контуре је R , а средина је ваздух. У односу на референтне смерове означене на сликама одредити (а) флукс вектора магнетске индукције кроз контуру у првом случају, Φ_1 ,

(б) флукс вектора магнетске индукције кроз контуру у другом случају, Φ_2 , и (в) наелектрисање протекло кроз контуру након описане промене облика контуре, од првог до другог случаја. У оба случаја струја у контури једнака је нули.



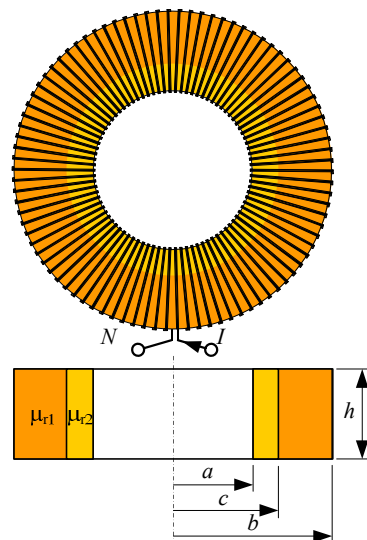
Слика 1.1.



Слика 1.2.

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

Дебело торусно језгро приказано на слици је дводелно, има правоугаони попречни пресек, а материјали од којих су делови израђени су феромагнетски и нису намагнетисани. Димензије језгра су $a = h = 1 \text{ cm}$, $b = e^2 \text{ cm}$ и $c = e \text{ cm}$, где је e основа природног логаритма. Феромагнетски материјали се могу сматрати линеарним, а њихове релативне пермеабилности су $\mu_{r1} = 100$, односно $\mu_{r2} = 200$. На језгро је равномерно и густо намотано $N = 100$ завојака жице у којима је успостављена стална струја јачине $I = 2 \text{ A}$. Израчунати магнетску енергију овог система.



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 17. АПРИЛА 2022. ГОДИНЕ

ПИТАЊА

1. Алгебарски интензитет вектора магнетске индукције је $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi a}(\sqrt{2} - 1)$, правац вектора је нормалан на раван цртежа, а смер је ка посматрачу.

2. (а) $H_{\max} = \frac{I}{2\pi a}$. (б) Постоје два решења $r_1 = \frac{a}{3}$ и $r_2 = 3a$.

3. $V_P - V_Q = -\frac{\mu_0 \mu_r N' \pi a^2}{2} \frac{di}{dt}$.

4. $q = -48 \text{ mC}$.

ЗАДАЦИ

1. (а) $\Phi_1 = \frac{\mu_0 I_p a}{2\pi} \ln 3$. (б) $\Phi_2 = \frac{\mu_0 I_p a}{2\pi} \ln \frac{3}{\sqrt{5+2\sqrt{2}}}$. (в) $q = \frac{\mu_0 I_p a}{2\pi R} \ln \sqrt{5+2\sqrt{2}}$.

2. $W_m = \frac{\mu_0 N^2 I^2 h}{4\pi} \left(\mu_{r1} \ln \frac{b}{c} + \mu_{r2} \ln \frac{c}{a} \right) = 12 \text{ mJ}$.

- РЕЗУЛТАТИ КОЛОКВИЈУМА ЋЕ БИТИ ОБЈАВЉЕНИ ДО 28. АПРИЛА У 21 ЧАС.
- УВИД У ЗАДАТКЕ ЈЕ 29. АПРИЛА ОД 19:00 ДО 20:00 ЧАСОВА, У СОБИ 95а.

Са предмета Основи електротехнике