

# КОЛОКВИЈУМ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2

22. април 2018.

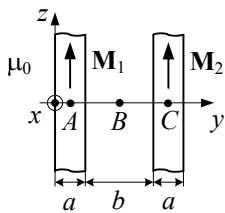
**Напомене.** Колоквијум траје 150 минута. Није дозвољено напуштање сале 90 минута од почетка колоквијума. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба само овога папира и вежбанке, који се морају заједно предати. Употреба калкулатора није дозвољена. Питања радити искључиво на овоме папиру, а задатке искључиво у вежбанци. Коначне одговоре на питања и тражена извођења уписати у одговарајуће кућице, уцртати 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	

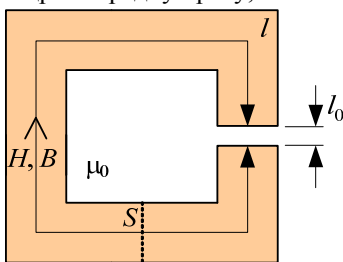
## ПИТАЊА

1. Две веома велике (дуж праваца  $x$ -осе и  $z$ -осе), танке челичне плоче, дебљине  $a = 5 \text{ mm}$ , постављене су паралелно једна другој у вакууму на одстојању  $b = 12 \text{ mm}$  једна од друге, као на слици. Плоче су хомогено намагнетисане, а вектори магнетизације у плочама су  $\mathbf{M}_1 = \frac{30}{\pi} \mathbf{i}_z \text{ kA/m}$  и  $\mathbf{M}_2 = \frac{40}{\pi} \mathbf{i}_z \text{ kA/m}$ . Израчунати вектор магнетске индукције у тачкама са Декартовим координатама (а)  $A(0, a/2, 0)$ , (б)  $B(0, a + b/2, 0)$  и (в)  $C(0, b + 3a/2, 0)$ .

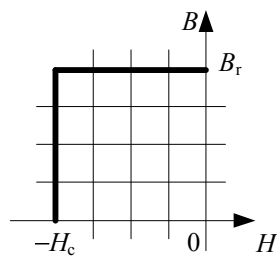


(а)
(б)
(в)

2. За намагнетисано феромагнетско језгро на слици 1 је  $l/l_0 = 100$ , површина попречног пресека језгра је  $S = 3 \text{ cm}^2$ , а за карактеристику размагнетисања феромагнетског дела језгра на слици 2 важи  $B_r = 25\mu_0 H_c = 500 \text{ mT}$ . **Референтни** смер за поља у језгру дат је на слици, а магнетско расипање је занемарљиво. На датој карактеристици размагнетисања нацртати радну праву, означити радну тачку и одредити њене координате.



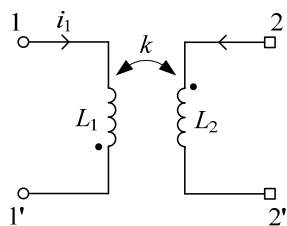
Слика 1.



Слика 2.

--

3. Индуктивности спрегнутих калемова приказаних на слици су  $L_1 = 100 \text{ mH}$  и  $L_2 = 64 \text{ mH}$ , а коефицијент спреге је  $k = 0,5$ . У првом калему постоји простопериодична струја  $i_1(t) = I_m \sin \omega t$ , где је  $I_m = 3 \text{ A}$  и  $\omega = 10^3 \text{ s}^{-1}$ . Израчунати (а) међусобну индуктивност ових калемова за референтне смерове означене на слици, (б) напон  $u_{22'}(t)$  између отворених прикључака другог калема и (в) максималну вредност тог напона.



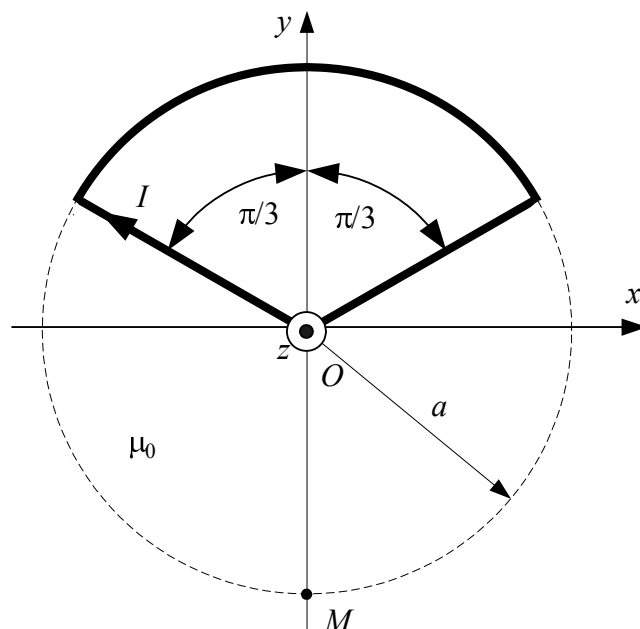
(а)	(б)	(в)

4. Полупречници бакарних проводника танког ваздушног двожичног вода су  $a$ , док је растојање између оса проводника  $d$  ( $d \gg a$ ). У проводницима вода постоји стална струја јачине  $I$ . Написати изразе за (а) спољашњу, (б) унутрашњу и (в) укупну подужну индуктивност вода, као и за (г) спољашњу и (д) унутрашњу подужну магнетску енергију вода.

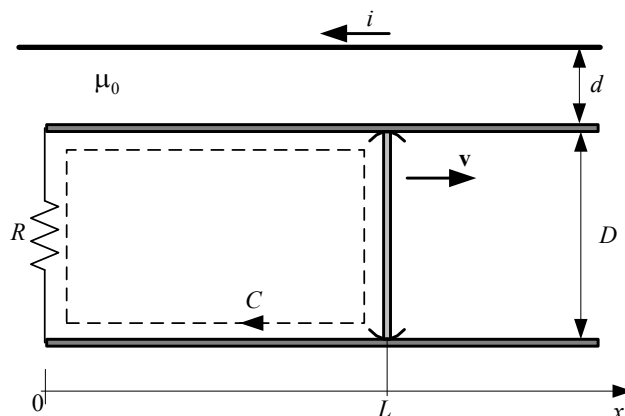
(а) $L'_e =$	(б) $L'_i =$	(в) $L' =$	(г) $W'_{me} =$	(д) $W'_{mi} =$
--------------	--------------	------------	-----------------	-----------------

### ЗАДАЦИ

1. (Задатак се ради полазећи од **прве** стране вежбанке.) Жичана контура са сталном струјом  $I$  састоји се од два праволијнска дела и једног дела облика кружног лука, полупречника  $a$ . Контура се налази у вакууму и лежи у  $Oxy$  равни Декартовог координатног система, као на слици. Одредити израз за вектор магнетске индукције у тачки  $M$  чије су координате  $(0, -a, 0)$ .



2. (Задатак се ради полазећи од **последње** стране вежбанке.) На слици су приказане две дугачке паралелне шине, које се налазе у ваздуху на међусобном растојању  $D$ . По шинама клизи шипка константном брзином  $\mathbf{v} = v \mathbf{i}_x$ . У тренутку  $t = 0$  положај шипке је одређен са  $x = L$ ,  $L > 0$ . Отпорност шина и шипке је занемарљиво мала, а између шина и шипке постоји добар контакт. За шине је везан отпорник отпорности  $R$ . Паралелно шинама, у истој равни на растојању  $d$ , као на слици, налази се веома дугачак праволијнски проводник у коме постоји променљива струја  $i(t) = I_0 \sin \omega t$ . Одредити изразе за емс: (а) сложене, (б) динамичке и (в) статичке индукције индуковане у контури  $C$  у односу на референтни смер приказан на слици, за  $t \geq 0$ . Занемарити магнетско поље индукованих струја.

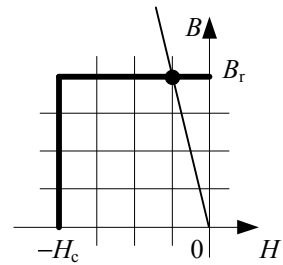


Питања и задаци ће бити прегледани само уколико се налазе на одговарајућим местима.

ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА КОЛОКВИЈУМА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2, ОДРЖАНОГ 22. АПРИЛА 2018. ГОДИНЕ

**ПИТАЊА**

- (а)  $\mathbf{B} = 12 \mathbf{i}_z$  мТ, (б)  $\mathbf{B} = 0$  и (в)  $\mathbf{B} = 16 \mathbf{i}_z$  мТ.
- Радна права и радна тачка приказани су на слици. Координате радне тачке су  $H = -H_c/4 = -12,5/\pi$  кА/м  $\approx -4$  кА/м и  $B = B_r = 500$  мТ.
- $L_{12} = L_{21} = -40$  мН,  $u_{22'}(t) = L_{21} \frac{di_1}{dt} = -120 \cos \omega t$  В,  $U_{22'm} = 120$  В.
- (а)  $L'_e = \frac{\mu_0}{\pi} \ln \frac{d}{a}$ . (б)  $L'_i = \frac{\mu_0}{4\pi}$ . (в)  $L' = L'_e + L'_i$ . (г)  $W'_{me} = \frac{1}{2} L'_e I^2$ . (д)  $W'_{mi} = \frac{1}{2} L'_i I^2$ .



**ЗАДАЦИ**

- Магнетска индукција у тачки  $M$  је  $\mathbf{B} = \frac{\mu_0 I}{8\pi a} \left( 4 - \frac{4\sqrt{3}}{3} - \ln 3 \right) \mathbf{i}_z$ .
- (а) Емс сложене индукције је  $e_{\text{ind}} = \frac{\mu_0 I_0}{2\pi} \ln \frac{d+D}{d} (v \sin \omega t + (L+vt)\omega \cos \omega t)$ . (б) Индукована емс динамичке индукције је  $e_{\text{ind din}} = \frac{\mu_0 I_0 v}{2\pi} \ln \frac{d+D}{d} \sin \omega t$ . (в) Индукована емс статичке индукције је  $e_{\text{ind st}} = \frac{\mu_0 I_0}{2\pi} \ln \frac{d+D}{d} (L+vt)\omega \cos \omega t$ .

- РЕЗУЛТАТИ КОЛОКВИЈУМА ЋЕ БИТИ ОБЈАВЉЕНИ ДО 6. МАЈА У 21 ЧАС.
- УВИД У ЗАДАТКЕ ЈЕ 12. МАЈА ОД 9:00 ДО 10:00 ЧАСОВА, У АМФИТЕАТРУ 56.

Са предмета Основи електротехнике