

Напомене: Испит траје 180 минута. Није дозвољено напуштање сале 120 минута од почетка испита. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба непрограмабилних калкулатора. Дозвољена је употреба само овога папира и једне 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, 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.

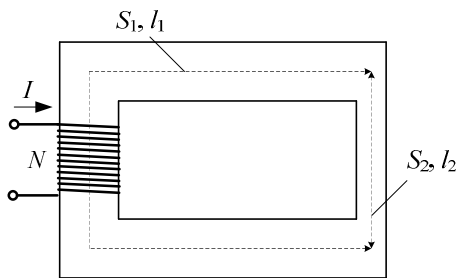
ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ (попуњава кандидат)										КОЛОКВИЈУМ		
Група са предавања		Индекс година/број		Презиме и име								
П1	П2	П3	/							УКУПНО ИСПИТ		
ПИТАЊА						ЗАДАЦИ						ОЦЕНА
1	2	3	4	5	6	Укупно	1	2	Укупно	УКУПНО ПОЕНА		

ПИТАЊА

1. Полазећи од Био-Саваровог закона, израчунати магнетску индукцију у центру усамљене квадратне жичане контуре странице $a = 100 \text{ mm}$ која се налази у вакууму. У контури постоји стална струја јачине $I = 10 \text{ A}$. Скицирати контуру и означити смер струје и смер вектора \mathbf{B} .

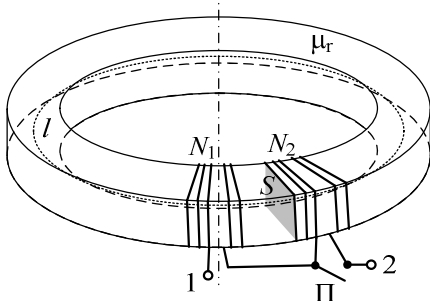
	$\mathbf{B} =$
--	----------------

2. Магнетско коло приказано на слици има два дела неједнаких површина попречног пресека, $S_1 = 4 \text{ cm}^2$, односно $S_2 = 2 \text{ cm}^2$. Дужине средњих линија тих делова су $l_1 = 20 \text{ cm}$, односно $l_2 = 5 \text{ cm}$. Материјал од кога је језгро начињено је линеаран и хомоген, релативне пермеабилности $\mu_r = 1000$. Калем има $N = 200$ завојака, а у њему постоји стална струја $I = 1 \text{ A}$. Израчунати (а) магнетску индукцију у тањем делу језгра и (б) индуктивност калема.



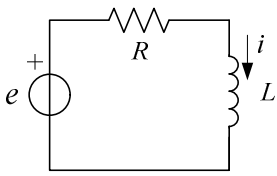
$B =$
$L =$

3. Дужина средње линије танког торусног феромагнетског језгра приказаног на слици је $l = 0,2 \text{ m}$, а површина попречног пресека је $S = 4 \text{ cm}^2$. Материјал се може сматрати линеарним, релативне пермеабилности $\mu_r = 1000$. На језгро су равномерно и густо намотана два идентична калема са $N_1 = N_2 = 500$ завојака. Израчунати еквивалентну индуктивност између тачака 1 и 2 када је прекидач П (а) отворен и (б) затворен.



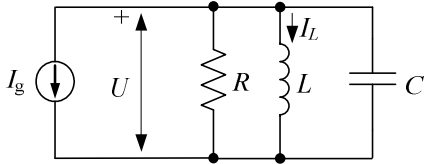
(а) $L_e =$
(б) $L_e =$

4. У колу простопериодичне струје приказаном на слици је $e(t) = E_m \sin \omega t$, где је $E_m = 200 \text{ mV}$ и $\omega = 10^6 \text{ s}^{-1}$, $R = 100 \Omega$ и $L = 100 \mu\text{H}$. Израчунати јачину струје у колу у тренутку када електромоторна сила пролази кроз нулу и опада.



$i =$

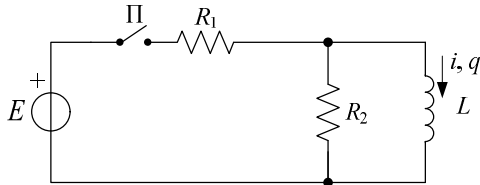
5. У колу простопериодичне струје приказаном на слици познати су параметри R , L и C . Ефективна вредност струје струјног генератора је стална, али се учестаност (f) може мењати. Одредити учестаност при којој је (а) ефективна вредност напона U максимална, и (б) ефективна вредност струје I_L максимална.



(а)

(б)

6. У колу приказаном на слици је $E = 12 \text{ V}$ (емс генератора је стална), $R_1 = 1 \Omega$, $R_2 = 2 \Omega$ и $L = 1 \text{ H}$. Прекидач П је затворен и у колу је успостављено стационарно стање. Прекидач П се затим отвори у тренутку $t = 0$. Одредити (а) струју калема у функцији времена по отварању прекидача и (б) израчунати наелектрисање протекло кроз калем од момента отварања прекидача до успостављања новог стационарног стања.



(а)

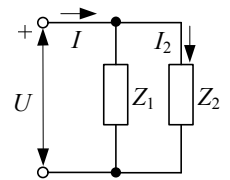
$i(t) =$

(б)

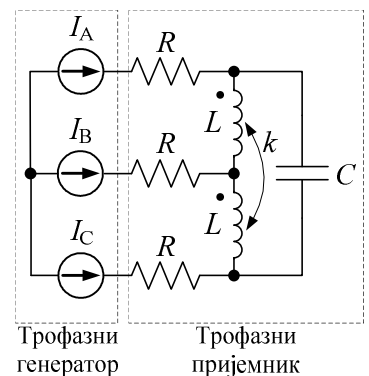
$q =$

ЗАДАЦИ

1. Два пријемника су везана паралелно и прикључена на простопериодичан напон почетне фазе $\theta = -\pi/2$, као на слици. При томе је активна (средња) снага првог пријемника $P_1 = 180 \text{ mW}$, ефективна вредност струје другог пријемника $I_2 = 30 \text{ mA}$, фактор снаге другог пријемника $\cos \phi_2 = 0,6$, ефективна вредност струје напојне гране $I = 15\sqrt{5} \text{ mA}$ и фактор снаге паралелне везе пријемника $\cos \phi = 0,4\sqrt{5}$. Други пријемник, као и паралелна веза оба пријемника, претежно су индуктивни. Израчунати (а) комплексне импедансе паралелно везаних пријемника (Z_1 и Z_2) и (б) комплексну струју напојне гране (\underline{I}).



2. Три простопериодична струјна генератора истих ефективних вредности струје I и истих кружних учестаности ω образују симетричан трофазни генератор директног редоследа фаза. Тај генератор напаја трофазни пријемник познатих параметара R , L и k ($k \neq 1$) и непознате капацитивности C , као на слици. Одредити капацитивност C тако да трофазни генератор развија само активну снагу (а) када је $k = 0$ и (б) када је $k \neq 0$. (в) Одредити ту активну снагу у случајевима (а) и (б).



Трофазни генератор

Трофазни пријемник

ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА ИСПИТА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2 ОДРЖАНОГ 12. ЈУЛА 2008. ГОДИНЕ

ПИТАЊА

- $B = \frac{2\mu_0 I}{\pi a} \sqrt{2} = 113 \mu\text{T}$. Видети и примере са слика 3.15а и 3.16а из уџбеника *Основи електротехнике, Електромагнетизам*.
- $B = 1,68 \text{ T}$, $L = 67 \text{ mH}$. Видети и пример са слике 3.62а из уџбеника *Основи електротехнике, Електромагнетизам*.
- (а) $L_e = \frac{\mu_r \mu_0 (N_1 + N_2)^2 S}{l} \approx 2,5 \text{ H}$, (б) $L_e = 0$. Видети и примере са слика 3.85, 3.92, 3.105 и 3.108 из уџбеника *Основи електротехнике, Електромагнетизам*.
- $i = 1 \text{ mA}$. Видети и пример са слике 3.99 из уџбеника *Основи електротехнике, Електромагнетизам* или са слике 4.13 из уџбеника *Основи електротехнике, Кола променљивих струја*.
- (а) $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$, (б) $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{1}{2C^2R^2}}$. Видети и примере са слике 4.112 из уџбеника *Основи електротехнике, Кола променљивих струја* и питање 141 из *Збирке решених испитних задатака, II део*.
- $i = I_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$ где је $I_0 = \frac{E}{R_1} = 12 \text{ A}$ и $\tau = \frac{L}{R_2} = 0,5 \text{ s}$, $q = \frac{LI_0}{R_2} = 6 \text{ C}$. Видети и пример са слике 4.118 из уџбеника *Основи електротехнике, Кола променљивих струја*.

ЗАДАЦИ

- $\underline{Z}_1 = (800 - j600) \Omega$, $\underline{Z}_2 = (300 + j400) \Omega$, $\underline{I} = -(15 + j30) \text{ mA}$. Видети и задатке 4.91 и 4.95 из *Збирке задатака из Основа електротехнике: Електромагнетизам, наизменичне струје*.
- $C = \frac{2+k}{(1-k^2)\omega^2 L}$, $P = 3RI^2$. Видети и задатак 3 са испита из Основа електротехнике 2 одржаног 17. фебруара 2007. године.