

# ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2

17. фебруар 2007.

**Напомене:** Испит траје 240 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.

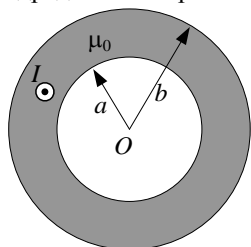
**Попунити податке о кандидату у следећој табели. Исте податке написати и на омоту вежбанке.**

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ						Колоквијум	Укупно питања
Група са предавања	Индекс година/број	Презиме и име				<b>XXXXXX</b>	
П1 П2 П3 РТИ	/					<b>XXXXXX</b>	Укупно задаци
ПИТАЊА			ЗАДАЦИ			<b>ОЦЕНА</b>	Укупно поена
1	2	3	4	5	6	1	2

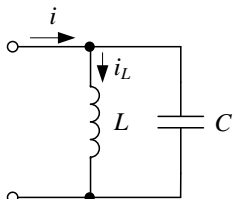
## ПИТАЊА

1. Наелектрисана честица наелектрисања  $Q = 10 \mu\text{C}$  улеће брзином  $\mathbf{v} = 10 \mathbf{i}_y \frac{\text{m}}{\text{s}}$  у простор у коме постоји електрично поље јачине  $\mathbf{E} = 10 \mathbf{i}_x \frac{\text{mV}}{\text{m}}$  и магнетско поље индукције  $\mathbf{B} = 2 \mathbf{i}_z \text{ mT}$ . Израчунати Лоренцову силу на честицу.

2. У дугачкој бакарној цеви, чији је попречни пресек приказан на слици, постоји стална струја  $I$ . Цев се налази у ваздуху. Одредити вектор магнетске индукције у произвољној тачки која је на одстојању  $r$  ( $0 \leq r < +\infty$ ) од осе цеви.



3. На слици је приказана паралелна веза калема и кондензатора, која је прикључена на генератор. Позната је струја калема,  $i_L(t) = I\sqrt{2} \cos \omega t$ . Одредити израз за струју  $i(t)$  у напојној грани ако је  $\omega^2 LC = 2$ .



$i(t) =$

4. У колу прстопериодичне струје, позната је тренутна струја пријемника,  $i(t) = 10 \sin \omega t \text{ A}$ , и комплексни напон пријемника,  $\underline{U} = 100 \exp(-j\pi/3) \text{ V}$ . Референтни смерови напона и струје су усаглашени. За овај пријемник, израчунати (а) активну снагу, (б) реактивну снагу, (в) комплексну снагу, (г) фактор снаге и (д) фактор реактивности.

(а)

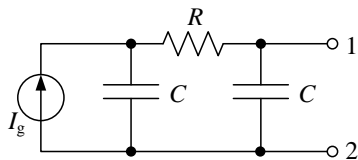
(б)

(в)

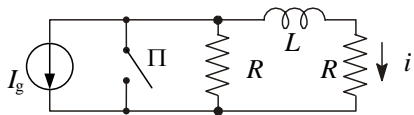
(г)

(д)

5. У мрежи простопериодичне струје са слике је  $I_g = -j \text{ A}$  и  $R = \frac{1}{\omega C} = 10 \Omega$ . Нацртати Тевененов генератор за ову мрежу и израчунати његове параметре.

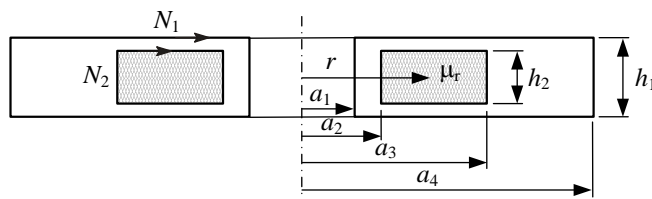


6. У колу приказаном на слици је  $R = 100 \Omega$  и  $L = 2 \text{ mH}$ . Јачина струје струјног генератора је независна од времена и износи  $I_g = 200 \text{ mA}$ . Прекидач П је отворен до тренутка  $t = 0$ , а затим се затвори. Израчунати струју калема у функцији времена за  $t > 0$ .



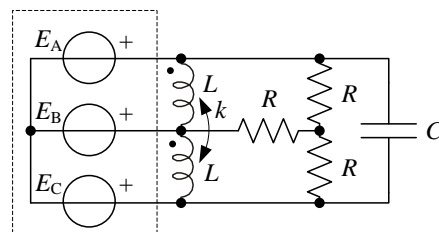
## ЗАДАЦИ

1. На слици је приказан попречни пресек два торусна намотаја који се налазе један у другоме. Познато је  $a_1 = 20 \text{ mm}$ ,  $a_2 = 30 \text{ mm}$ ,  $a_3 = 60 \text{ mm}$ ,  $a_4 = 100 \text{ mm}$ ,  $h_1 = 30 \text{ mm}$ ,  $h_2 = 20 \text{ mm}$ ,  $N_1 = 1000$  и  $N_2 = 500$ . Други (секундарни) намотај се налази на језгру од линеарног магнетског материјала чија је релативна пермитивност  $\mu_r(r) = \frac{1}{R} \frac{r^2}{m + |n - r|}$ , где је  $r$  одстојање од осе,  $m = 60 \text{ mm}$ ,  $n = 50 \text{ mm}$  и  $R = 10 \text{ mm}$ . Израчунати (а) индуктивност  $L_1$  примарног намотаја, (б) индуктивност  $L_2$  секундарног намотаја, (в) међусобну индуктивност  $L_{12}$  примарног и секундарног намотаја и (г) сачинилац индуктивне спреге  $k$ .



2. Од  $n = 30$  једнаких струјних генератора, сваки ефективне вредности струје  $I_g = 60 \text{ mA}$  и комплексне унутрашње адмитансе  $\underline{Y}_g = (80 - j60) \mu\text{S}$ , везано је по  $p$  у паралелу, а затим су ове паралелне групе генератора везане редно и прикључене на отпорник отпорности  $R = 9 \text{ k}\Omega$ . Израчунати (а)  $p$  тако да ефективна вредност напона пријемника буде највећа и (б) снагу пријемника при околностима одређеним под (а).

3. У колу на слици електромоторне силе трофазног генератора чине симетричан директан систем. Позната је кружна учестаност  $\omega$ , ефективна вредност међуфазног (линијског) напона генератора  $U$ , отпорност  $R$ , индуктивност  $L$  и сачинилац спреге  $k \neq 1$ . Одредити (а) капацитивност  $C$  тако да трофазни генератор предаје само активну снагу и (б) ту активну снагу.



# ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА ИСПИТА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2 ОДРЖАНОГ 17. ФЕБРУАРА 2007. ГОДИНЕ

## ПИТАЊА

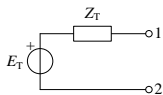
1.  $\mathbf{F} = 300 \mathbf{i}_x \text{ nN}$ .

$$2. B_\phi = \begin{cases} 0, & 0 \leq r \leq a \\ \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \frac{r^2 - a^2}{b^2 - a^2}, & a < r < b \\ \frac{\mu_0 I}{2\pi r}, & r \geq b \end{cases}$$

3.  $i_L(t) = -I\sqrt{2} \cos \omega t$

4.  $P = 250\sqrt{6} \text{ W}$ ,  $\underline{Q} = 250\sqrt{2} \text{ var}$ ,  $\underline{S} = 250\sqrt{2}(\sqrt{3} + j) \text{ VA}$ ,  $k = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ,  $k_r = \frac{1}{2}$ .

5.  $\underline{E}_T = (-4 + j2) \text{ V}$ ,  $\underline{Z}_T = (2 - j6) \Omega$



6.  $i(t) = -100 \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right) \text{ mA}$ ,  $t > 0$ ,  $\tau = 20 \mu\text{s}$ .

## ЗАДАЦИ

1.  $L_1 = \frac{\mu_0 N_1^2}{2\pi} \left( h_1 \ln \frac{a_4}{a_1} + h_2 \left( \frac{A}{R} - \ln \frac{a_3}{a_2} \right) \right) = 14,93 \text{ mH}$ , где је  $A = a_2 + a_3 - 2n - (m+n) \ln \frac{m}{m+n-a_2} - (m-n) \ln \frac{m-n+a_3}{m}$ ,

$L_2 = \frac{\mu_0 N_2^2}{2\pi} h_2 \frac{A}{R} = 2,01 \text{ mH}$ ,  $L_{12} = \frac{\mu_0 N_1 N_2}{2\pi} h_2 \frac{A}{R} = 4,02 \text{ mH}$  и  $k = 0,73$ .

2.  $U = \frac{nRI_g}{\sqrt{\left(\frac{n}{p} + pRG_g\right)^2 + (pRB_g)^2}}$  и има максимум за  $p = 6$ .  $P_{\max} = \frac{U_{\max}^2}{R} = 299,5 \text{ W}$ .

3.  $C = \frac{2+k}{(1-k^2)\omega^2 L}$ ,  $P = \frac{U^2}{R}$ .

- РЕЗУЛТАТИ ИСПИТА БИЋЕ ОБЈАВЉЕНИ ДО 18. ФЕБРУАРА У 21 ЧАС.
- УВИД У ЗАДАТКЕ (У ЛАБОРАТОРИЈИ 95а) И УПИСИВАЊЕ ОЦЕНА (У СОБИ 95) 19. ФЕБРУАРА ОД 9:00 ДО 10:00 ЧАСОВА.

Са предмета Основи електротехнике

*Андреј Ђурић*