

# ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2

1. септембар 2012.

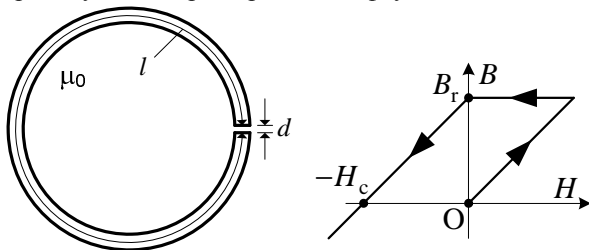
**Напомене:** Испит траје 180 минута. Није дозвољено напуштање сале 120 минута од почетка испита. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба само овога папира и вежбанке, који се морају заједно предати. Употреба калкулатора није дозвољена. Вежбанку ставити у овај папир. Питања радити искључиво 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 ПОЕНА			

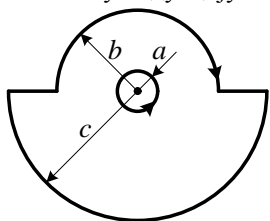
## ПИТАЊА

1. Танак торус са узаним ваздушним процепом, приказан на слици, начињен је од хомогеног феромагнетског материјала и налази се у вакууму. Ширина ваздушног процепа је  $d$ , а дужина средње линије торуса, не рачунајући ваздушни процеп, је  $l$ . Торус је намагнетисан помоћу намотаја на торусу у коме је прво успостављена струја, а затим је струја укинута и намотај скинут са торуса. Након тога су линије вектора  $\mathbf{B}$  и  $\mathbf{H}$  у торусу кружнице са центром на оси торуса. Одговарајућа крива магнетисања приказана је на слици, где су  $B_r$  и  $H_c$  познати. Извести израз за интензитет магнетске индукције у ваздушном процепу. Занемарити расипање флукса.



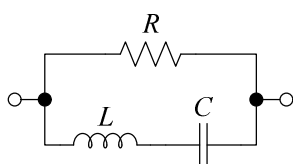
$B_0 =$

2. На слици су приказане две танке жичане планарне контуре које леже у истој равни у вакууму. Димензије и оријентације контура дати су на слици, где је  $a \ll b < c$ . Извести израз за међусобну индуктивност контура. (Поћи од обрасца за магнетску индукцију копланарног система, или од општег облика Био-Саваровог закона.)

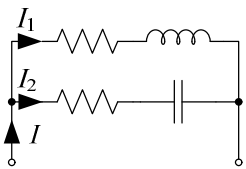


$L_{12} =$

3. На слици је приказан део кола наизменичне струје, при чему је  $L = 3R^2C/2$ . Извести изразе за кружне учестаности на којима је амплитуда струје калема једнака ефективної струји отпорника. (Резултат изразити у функцији параметара  $R$  и  $C$ .)



4. У делу кола наизменичне струје, приказаном на слици, утврђено је да су ефективне вредности све три струје међусобно једнаке. Израчунати фазну разлику струја  $I_1$  и  $I_2$ .

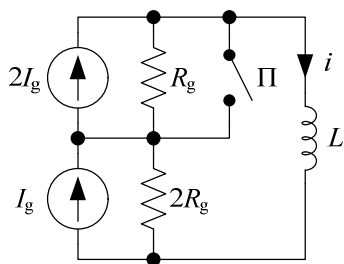


$$\Delta\psi_{12} =$$

5. За један пријемник у колу наизменичне струје познати су тренутни напон,  $u = 5\sin(\omega t - \pi/2)$  V, и комплексна струја,  $\underline{I} = (-2 - j2)$  A. Референтни смерови напона и струје су усаглашени. Израчунати (а) активну снагу, (б) реактивну снагу, (в) привидну снагу, (г) комплексну снагу и (д) фактор снаге овог пријемника.

(а)	(б)	(в)	(г)	(д)
-----	-----	-----	-----	-----

6. У колу приказаном на слици, калем индуктивности  $L$  прикључен је на редну везу два реална струјна генератора сталних струја, параметара као на слици. Прекидач П је отворен и у колу је успостављено стационарно стање. У тренутку  $t = 0$  прекидач П се затвара. За  $t > 0$  (а) извести диференцијалну једначину за струју калема,  $i$ , и (б) решити ту једначину.



(а)

---

(б)

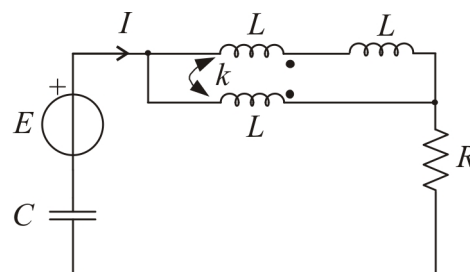
$i(t) =$

### ЗАДАЦИ

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

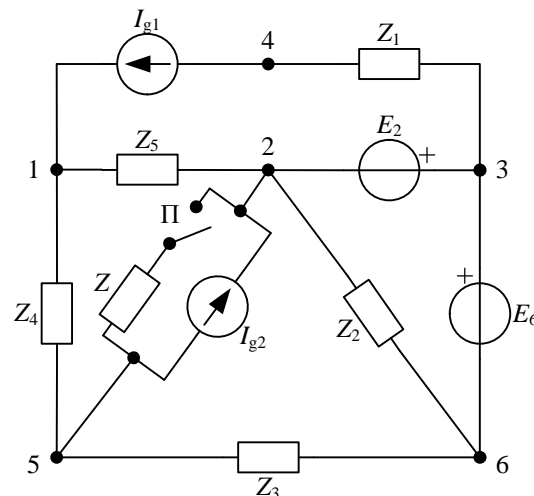
За коло наизменичне струје приказано на слици је  $\omega L = \frac{2}{\omega C} = 2R$ .

Одредити коефицијент спреге,  $k$ , тако да струја  $I$  фазно заостаје за електромоторном силом  $E$  за  $\pi/4$ .



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

За коло наизменичне струје приказано на слици познато је  $Z_4 = 300(1 - j4) \Omega$ ,  $Z_5 = 100(3 + j4) \Omega$  и  $\underline{I}_{g2} = -10(2 - j)$  mA. Прекидач П је отворен и у колу је успостављен простопериодични режим. По затварању прекидача П и успостављању новог простопериодичног режима, познат је прираштај комплексног напона  $\Delta \underline{U}_{14} = (3 + j4)$  V. Израчунати прираштај комплексне снаге коју развија идеални струјни генератор  $I_{g2}$  услед затварања прекидача П.



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

# ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА ИСПИТА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2 ОДРЖАНОГ 1. СЕПТЕМБРА 2012. ГОДИНЕ

## ПИТАЊА

1.  $B_0 = \frac{\mu_0 I H_c B_r}{B_r d + \mu_0 I H_c}$ .

2.  $L_{12} = -\frac{\mu_0 a^2 \pi}{4bc} (b+c)$ .

3.  $\omega_1 = \frac{\sqrt{2}}{3RC}$ ,  $\omega_2 = \frac{\sqrt{2}}{RC}$ .

4.  $\Delta\psi_{12} = -\frac{2\pi}{3}$ .

5. (а)  $P = 5\sqrt{2}$  W, (б)  $Q = -5\sqrt{2}$  var, (в)  $S = 10$  VA, (г)  $\underline{S} = 10e^{-j\frac{\pi}{4}}$  VA, (д)  $k = \cos\phi = \frac{\sqrt{2}}{2}$ .

6. (а)  $\frac{di}{dt} + \frac{2R_g}{L}i = \frac{2I_g R_g}{L}$ ,  $i(0) = \frac{4}{3}I_g$ , (б)  $i(t) = I_g \left( 1 + \frac{1}{3}e^{-\frac{t}{\tau}} \right)$ ,  $\tau = \frac{L}{2R_g}$ .

## ЗАДАЦИ

1. Еквивалентна импеданса везе калемова је  $L_e = L \frac{2-k^2}{3-2k}$ . Еквивалентна комплексна импеданса коју види генератор је  $\underline{Z}_e = R + j \left( \omega L_e - \frac{1}{\omega C} \right) = \omega L \left( \frac{1}{2} + j \left( \frac{2-k^2}{3-2k} - \frac{1}{2} \right) \right)$ . Из услова да струја генератора фазно заостаје за емс за  $\pi/4$  следи  $1 = \frac{2-k^2}{3-2k}$ , односно  $k=1$ . Погледати задатак 323 из „Збирке задатака из Основа електротехнике, Кола наизменичних струја“.

2. На основу теореме компензације, грану са прекидачем замењујемо компензационим струјним генератором. На основу теореме линеарности и суперпозиције можемо посматрати коло у коме делују само прираштаји побуда. Сви прираштаји побуда су једнаки нули осим прираштаја струје компензационог струјног генератора, па се коло знатно упрошћава. Добија се  $\Delta \underline{U}_{25} = -\frac{\Delta \underline{U}_{14}}{\underline{Z}_5} (\underline{Z}_4 + \underline{Z}_5)$ . Комплексна снага идеалног струјног генератора је  $\underline{S}_{I_{g2}} = \underline{U}_{25} I_{g2}^*$ . Како се  $I_{g2}$  не мења, то је тражени прираштај  $\Delta \underline{S}_{I_{g2}} = \Delta \underline{U}_{25} I_{g2}^* = (200 - j100)$  mVA. Погледати задатак 255 из „Збирке задатака из Основа електротехнике, Кола наизменичних струја“.

- РЕЗУЛТАТИ ИСПИТА БИЋЕ ОБЈАВЉЕНИ ДО 4. СЕПТЕМБРА У 21:00 ЧАС.
- УВИД У ЗАДАТКЕ (У ЛАБОРАТОРИЈИ 95а) И УПИСИВАЊЕ ОЦЕНА (У КАБИНЕТУ 95) 5. СЕПТЕМБРА ОД 9:00 ДО 10:00 ЧАСОВА. У ИСТОМ ТЕРМИНУ ЋЕ СЕ ОДРЖАТИ И ЕВЕНТУАЛНА УСМЕНА ПРОВЕРА.

Са предмета Основи електротехнике