

ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2

6. фебруар 2011.

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, 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.

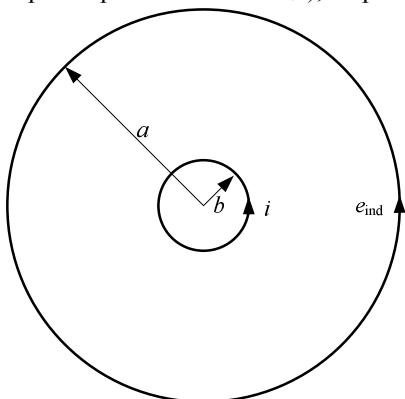
ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ (попуњава кандидат)										КОЛОКВИЈУМ	
Група са предавања		Индекс година/број		Презиме и име							
П1 П2 П3		/								УКУПНО ИСПИТ	
ПИТАЊА						ЗАДАЦИ					ОЦЕНА
1	2	3	4	5	6	Укупно	1	2	Укупно	УКУПНО ПОЕНА	

ПИТАЊА

1. На једном примеру показати да за магнетску силу између два тачкаста наелектрисања у покрету не важи принцип акције и реакције. Скицирати та тачкаста наелектрисања, означити све потребне векторе и написати изразе за векторе магнетских сила.

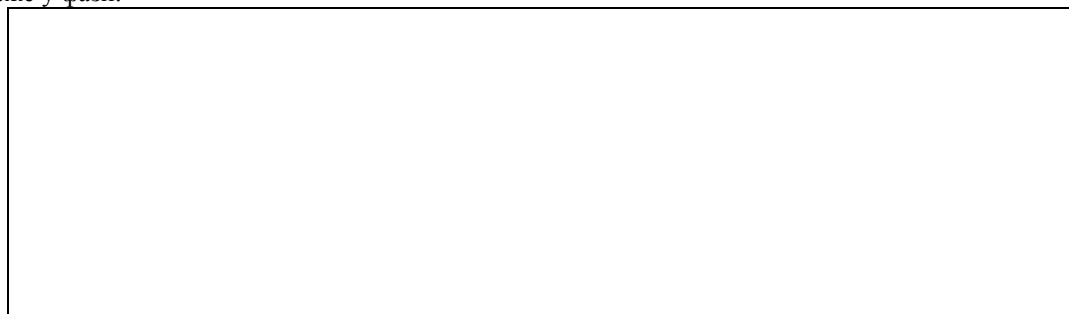
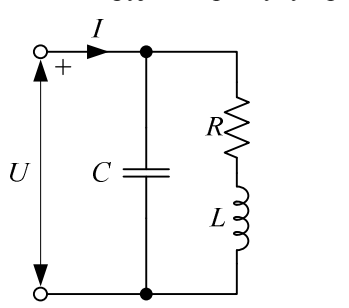
2. На танко торусно језгро од феромагнетског материјала, површине попречног пресека S и средњег обима l , равномерно и густо је намотана жица која образује N завојака. Језгро се може сматрати линеарним и хомогеним, пермеабилности μ . У жици постоји простопериодична струја учестаности f и ефективне вредности I . Израчунати реактивну снагу овог намотаја.

3. Две жичане кружне контуре, полупречника a и b , постављене су у ваздуху концентрично у истој равни, као на слици. Сматрајући да је $b \ll a$, одредити (а) међусобну индуктивност ових контура и (б) комплексну електромоторну силу индуковану у првој контури када у другој контури постоји простопериодична струја $i(t) = I_m \cos \omega t$ (у односу на референтне смерове приказане на слици), а прва контура је галвански отворена.

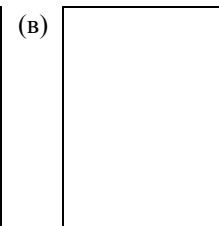
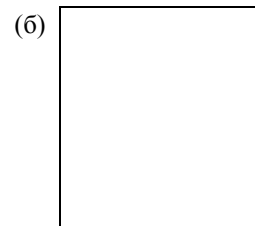
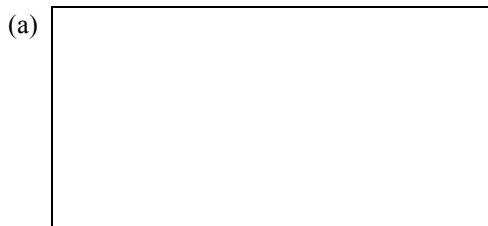
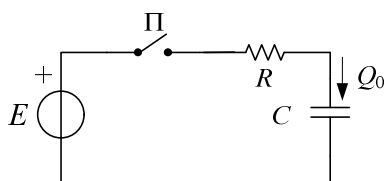


4. Тренутна струја једног пријемника у простопериодичном режиму је $i(t) = 100 \sin \omega t$ А, а комплексни напон је $\underline{U} = (-1 - j)$ kV. Израчунати комплексну снагу овог пријемника. Референтни смерови напона и струје су усклађени.

5. За мрежу са слике познати су параметри елемената L , C и R , при чему је $R < \sqrt{\frac{L}{C}}$. Извести израз за учестаност при којој су напон и струја на приступу мреже у фази.

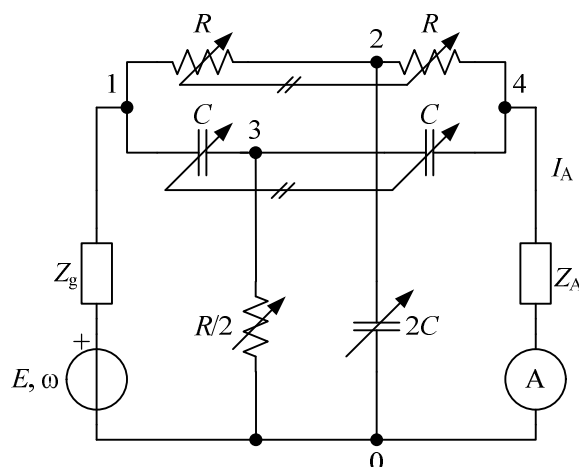


6. За коло приказано на слици познато је $E = 10 \text{ V}$ (емс генератора је стална), $R = 10 \text{ M}\Omega$ и $C = 100 \mu\text{F}$. Када је прекидач Π отворен, познато је $Q_0 = -1 \text{ mC}$. Прекидач се затвара у тренутку $t = 0$. (а) Извести диференцијалну једначину за ово коло по затварању прекидача. (б) Решити ту једначину. (в) Израчунати рад претворен у топлоту од тренутка затварања прекидача Π до успостављања стационарног стања.

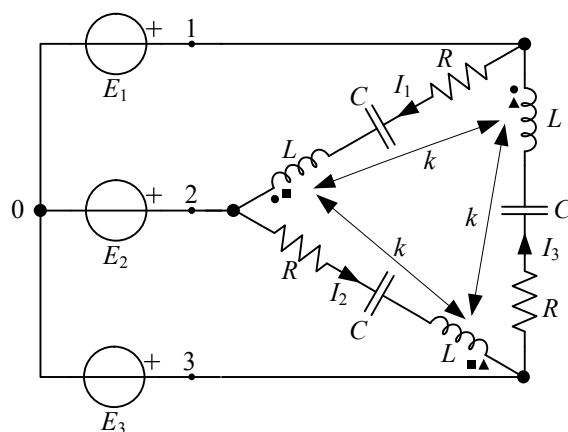


ЗАДАЦИ

1. Подешавањем отпорности R и капацитивности C у колу са слике, струја амперметра A је доведена на нулу ($I_A = 0$), при чему је $R = 100 \Omega$ и $C = 10 \text{ nF}$. Израчунати кружну учестаност генератора, ω .



2. На слици је приказано уравнотежено трофазно коло. Ефективне вредности електромоторних сила су $E = 100 \text{ V}$, а кружна учестаност је ω . Електромоторне силе образују директан систем. Параметри пријемника су $R = 50 \Omega$ и $\omega L = \frac{1}{\omega C} = 100 \Omega$, а коефицијент индуктивне спреге је $k = 0,5$. Израчунати комплексну снагу трофазног пријемника.



ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА ИСПИТА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2, ОДРЖАНОГ 6. ФЕБРУАРА 2011. ГОДИНЕ

ПИТАЊА

1. Видети пример са слике 3.4б из уџбеника *Основи електротехнике*, 3. део.

2. $Q = 2\pi f \frac{\mu N^2 S}{l} I^2$.

3. (а) $L_{12} \approx \frac{\mu_0 \pi b^2}{2a}$, (б) $\underline{E}_{\text{ind}} = -j\omega \frac{I_m}{\sqrt{2}} L_{12}$. Видети и задатак 147 из *Збирке задатака из Основа електротехнике*, 3. део.

4. $\underline{S} = 50\sqrt{2}(1-j) \text{ kVA}$. Видети и задатак 161 из *Збирке задатака из Основа електротехнике*, 4. део.

5. $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{L^2}}$. Видети и задатак 429(а) из *Збирке задатака из Основа електротехнике*, 4. део.

6. (а) $\frac{du_C}{dt} + \frac{u_C(t)}{RC} = \frac{E}{RC}$, (б) $u_C(t) = (10 - 20 \exp(-t/\tau)) [V]$ (референтни смер усклађен с референтним смером оптерећености), где је $\tau = RC$, (в) $A_J = 20 \text{ mJ}$. Видети и стране 160-162 уџбеника *Основи електротехнике*, 4. део.

ЗАДАЦИ

1. Трансфигурацијом звезде $R-R-2C$ у троугао, између тачака 1 и 4 добија се комплексна импеданса $\underline{Z}_x = 2R + j\omega 2R^2 C$.

Трансфигурацијом звезде $C-C-R/2$ у троугао, између тачака 1 и 4 добија се комплексна импеданса $\underline{Z}_y = \frac{2}{j\omega C} - \frac{2}{\omega^2 C^2 R}$. Да

би у трансфигурисаном колу било $I_A = 0$, мора бити испуњен услов $\underline{Z}_x \parallel \underline{Z}_y \rightarrow \infty$, што се своди на услов $\underline{Z}_x + \underline{Z}_y = 0$.

Изједначавањем реалног и имагинарног дела израза $\underline{Z}_x + \underline{Z}_y$ са нулом, добија се $\omega = \frac{1}{RC} = 10^6 \text{ s}^{-1}$. Видети и задатак 148 из

Збирке задатака из Основа електротехнике, 4. део.

2. За први међуфазни напон важи $\underline{U}_{12} = \left(R + \frac{1}{j\omega C} + j\omega L \right) \underline{I}_1 + j\omega k L \underline{I}_2 + j\omega k L \underline{I}_3 = \left(R + \frac{1}{j\omega C} + j\omega L(1-k) \right) \underline{I}_1 = \underline{Z} \underline{I}_1$ јер је

$\underline{I}_1 = -\underline{I}_2 - \underline{I}_3$. Слични изрази могу се написати и за преостале међуфазне напоне. Како је пријемник симетричан, добија се

$$\underline{S} = 3 \frac{(\sqrt{3}E)^2}{\underline{Z}^*} = \frac{9E^2}{\left(R + j\omega L(1-k) + \frac{1}{j\omega C} \right)^*} = 900(1-j) \text{ VA}$$

4. део.

- РЕЗУЛТАТИ ИСПИТА БИЋЕ ОБЈАВЉЕНИ ДО 7. ФЕБРУАРА У 20 ЧАСОВА.
- УВИД У ЗАДАТКЕ (У ЛАБОРАТОРИЈИ 95а) И УПИСИВАЊЕ ОЦЕНА 9. ФЕБРУАРА У 14:30 ЧАСОВА. У ИСТОМ ТЕРМИНУ ЋЕ СЕ ОДРЖАТИ И ЕВЕНТУАЛНА УСМЕНА ПРОВЕРА.