

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.

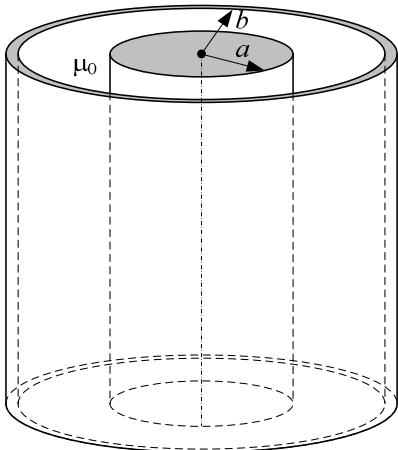
Попунити податке о кандидату у следећој табели. Исте податке написати и на омоту вежбанке.

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

ПИТАЊА

1. Жичана контура има облик једнакостраничног троугла странице $a = 2 \text{ m}$. Контура се налази у вакууму, а у њој постоји стална струја јачине $I = 100 \text{ A}$. Одредити вектор магнетске индукције ове контуре у тежишту троугла. Скицирати контуру и означити релевантне смерове.

2. (а) Извести израз за подужну спољашњу индуктивност коаксијалног вода приказаног на слици. (б) Израчунати ту индуктивност ако је унутрашњи полупречник спољашњег проводника вода $b = 3 \text{ mm}$, а полупречник унутрашњег проводника $a = b/e$, где је e основа природних логаритама.

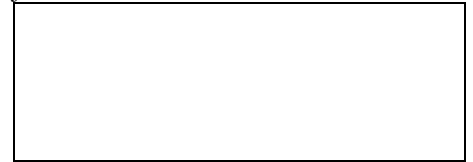


(а)	(б)
-----	-----

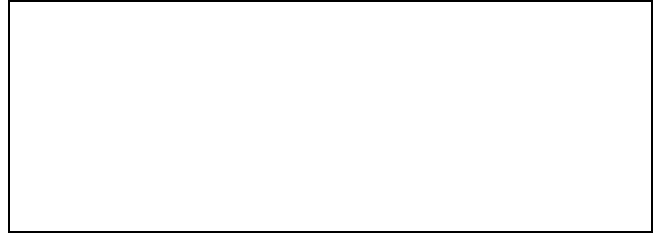
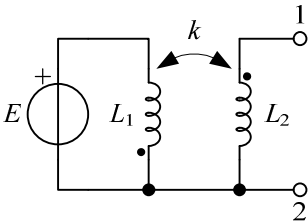
3. (а) По чему се разликују Максвелове једначине за квазистационарно електромагнетско поље од Максвелових једначина у општем случају? (б) Да ли Максвелове једначине обухватају динамичку индукцију? Образложити одговор.

(а)	(б)
-----	-----

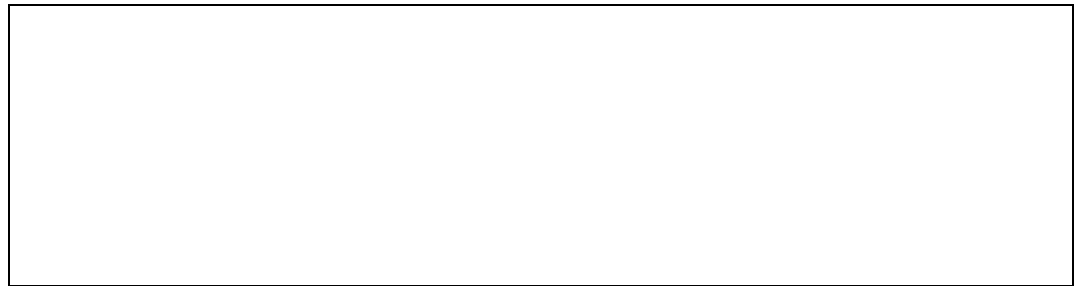
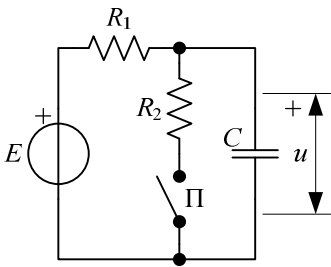
4. Ефективна вредност електромоторне силе простопериодичног реалног напонског генератора је $E = 100 \text{ V}$, а његова унутрашња импеданса је $\underline{Z}_g = 50 \Omega$. На генератор је везан претежно капацитиван пријемник фактора снаге $k = 0,8$. Одредити комплексну импедансу тог пријемника ако је познато да је активна снага пријемника максимална.



5. За мрежу простопериодичне струје приказану на слици је $E = 10 \text{ mV}$, $\omega = 10^7 \text{ s}^{-1}$, $L_1 = 10 \mu\text{H}$, $L_2 = 40 \mu\text{H}$ и $k = 0,75$. Почетна фаза електромоторне силе је $\theta_E = \pi/2$. Скицирати Тевененов генератор еквивалентан овој мрежи и одредити његове параметре.



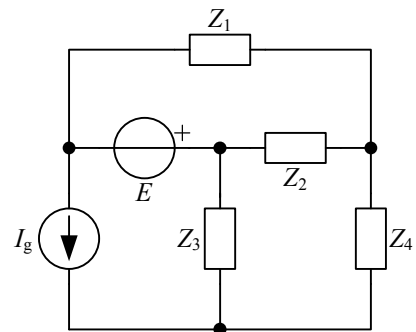
6. У колу приказаном на слици је $R_1 = 40 \Omega$, $R_2 = 60 \Omega$ и $C = 1 \text{ nF}$, а емс генератора је константна, $E = 10 \text{ V}$. Прекидач П је затворен и успостављено је стационарно стање. У тренутку $t = 0$ прекидач се отвара. Одредити израз за напон кондензатора за $t > 0$.



ЗАДАЦИ

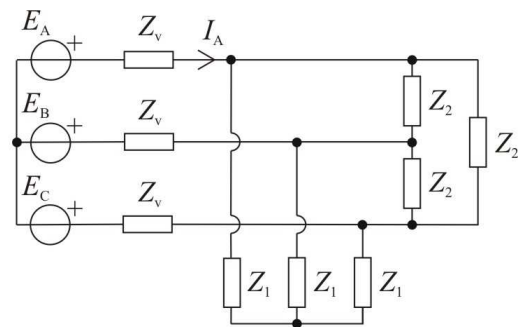
1. (Задатак се ради полазећи од прве стране вежбанке.)

У колу простопериодичне струје са слике је $\underline{I}_g = -0,5 \text{ A}$, $\underline{E} = 5(3 - j4) \text{ V}$, $\underline{Z}_1 = j20 \Omega$, $\underline{Z}_2 = -j10 \Omega$ и $\underline{Z}_3 = 10(1 + j4) \Omega$. Израчунати комплексну импедансу четвртог пријемника, \underline{Z}_4 , тако да комплексна снага тога пријемника буде $\underline{S}_4 = (10 - j20) \text{ VA}$.



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

У трофазном колу са слике електромоторне силе генератора образују симетричан систем директног редоследа фаза, непознате ефективне вредности емс $E = E_A = E_B = E_C$. Комплексна импеданса сваке фазе вода је $\underline{Z}_v = (5 + j15) \Omega$. Модули и аргументи комплексних импеданси грана пријемника су $Z_1 = 10\sqrt{3} \Omega$ и $\phi_1 = -\pi/6$ за пријемник 1, односно $Z_2 = 30\sqrt{3} \Omega$ и $\phi_2 = \pi/6$ за пријемник 2. Ефективна вредност струје прве фазе вода је $I_A = 200\sqrt{2} \text{ A}$. Израчунати (а) ефективну вредност емс E , (б) комплексну снагу првог трофазног пријемника, \underline{S}_1 , (в) комплексну снагу другог трофазног пријемника, \underline{S}_2 , и (г) комплексну снагу трофазног генератора, \underline{S}_g .



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 12. ЈУЛА 2014. ГОДИНЕ

ПИТАЊА

1. Вектор магнетске индукције је нормалан на раван троугла, смер му је везан правилном десне завојнице са смером струје, а интензитет му је $B = \frac{9\mu_0 I}{2\pi a} = 90 \mu\text{T}$. Видети и пример са слике 3.15а из уџбеника Основи електротехнике, 3. део.

2. Спољашња подужна индуктивност је $L'_e = \frac{\mu_0}{2\pi} \ln \frac{b}{a} = 200 \frac{\text{nH}}{\text{m}}$. Видети пример са слике 3.94 из уџбеника Основи електротехнике, 3. део.

3. (а) Разлика је у другој једначини: у општем случају та једначина гласи $\oint_C \mathbf{H} \cdot d\mathbf{l} = \int_S \left(\mathbf{J} + \frac{d\mathbf{D}}{dt} \right) \cdot d\mathbf{S}$, док за квазистационарно поље гласи $\oint_C \mathbf{H} \cdot d\mathbf{l} = \int_S \mathbf{J} \cdot d\mathbf{S}$, односно не постоји члан $\frac{d\mathbf{D}}{dt}$ под интегралом са десне стране. (б) Фарадејев закон

електромагнетске индукције гласи $\oint_C \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = -\frac{d}{dt} \int_S \mathbf{B} \cdot d\mathbf{S}$. Фарадејев закон обухвата и статичку, и динамичку индукцију. Прва

Максвелова једначина гласи $\oint_C \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = -\int_S \frac{d\mathbf{B}}{dt} \cdot d\mathbf{S}$ и не обухвата динамичку индукцију. Видети одељке 3.5.2 и 3.7 уџбеника Основи електротехнике, 3. део.

4. Оптимална импеданса пријемника је $\underline{Z}_p = (40 - j30) \Omega$. Видети задатак 287б из Збирке задатака из Основа електротехнике, 4. део.

5. Параметри Тевененовог генератора су $\underline{E}_{T21} = -\underline{E} k \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} = -j15 \text{ mV}$ и $\underline{Z}_T = j\omega L_2 (1 - k^2) = j175 \Omega$ (што одговара калему индуктивности $L_T = L_2 (1 - k^2) = 17,5 \mu\text{H}$). Видети и пример са слике 4.82 из уџбеника Основи електротехнике, 4. део.

6. Напон кондензатора је $u_C(t) = E \left(1 - \frac{R_1}{R_1 + R_2} e^{-t/R_1 C} \right) = 10 \left(1 - 0,4 e^{-t/\tau} \right) \text{V}$, где је $\tau = 40 \text{ ns}$. Видети и задатак 461 из Збирке задатака из Основа електротехнике, 4. део.

ЗАДАЦИ

1. Тражена комплексна импеданса је $\underline{Z}_4 = 10(1 - j2) \Omega$.

2. (а) Ефективна вредност емс је $E = 6 \text{ kV}$, (б) комплексна снага пријемника 1 је $\underline{S}_1 = 400(3 - j\sqrt{3}) \text{ kVA}$, (в) комплексна снага пријемника 2 је $\underline{S}_2 = 400(3 + j\sqrt{3}) \text{ kVA}$ и (г) комплексна снага генератора је $\underline{S}_g = 3,6(1 + j) \text{ MVA}$.

- РЕЗУЛТАТИ ИСПИТА БИЋЕ ОБЈАВЉЕНИ ДО 14. ЈУЛА У 21 ЧАС.
- УВИД У ЗАДАТКЕ У ЛАБОРАТОРИЈИ 95а, САМО ЗА КАНДИДАТЕ КОЈИ НИСУ ПОЗВАНИ НА УСМЕНУ ПРОВЕРУ, ЈЕ 15. ЈУЛА ОД 8:00 ДО 8:30 ЧАСОВА.
- УСМЕНА ПРОВЕРА ПОЧИЊЕ 15. ЈУЛА У 8:30 ЧАСОВА, ПРЕМА РАСПОРЕДУ КОЈИ ЋЕ БИТИ НАКНАДНО ИСТАКНУТ.

Са предмета Основи електротехнике