

ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2

20. јун 2021.

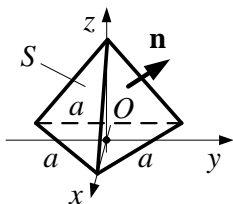
Напомене: Испит траје 180 минута. Није дозвољено напуштање сале 60 минута од почетка испита. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба само овога папира и вежбанке, који се морају заједно предати. Вежбанку ставити у овај папир. Питања радити искључиво на овоме папиру, а задатке искључиво у вежбанци. Коначне одговоре на питања и тражена извођења уписати у одговарајуће кућице, учртати у дијаграме или заокружити понуђене одговоре. Одговори без извођења се неће признати. Питања и задаци ће бити прегледани само уколико се налазе на одговарајућим местима. Свако питање носи по 5 поена, а задатак по 20 поена. Употреба калкулатора није дозвољена.

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

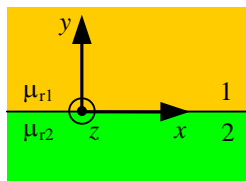
ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ (попуњава кандидат)													УКУПНО ПОЕНА	
Група са предавања			Индекс година/број		Презиме и име									
П1	П2	П3	/										ОЦЕНА	
ПИТАЊА									ЗАДАЦИ					
1	2	3	4	5	6	7	8	Укупно	1	2	3	Укупно		

ПИТАЊА

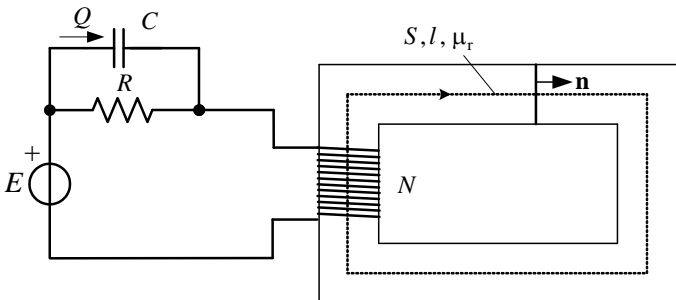
1. Отворена површ S има облик омотача тростране пирамиде чија је основа једнакостраничан троугао странице дужине a , као на слици. Ивице основе леже у Oxy -равни. Површ се налази у сталном хомогеном магнетском пољу чији је вектор магнетске индукције $\mathbf{B} = B_0(3\mathbf{i}_x + 2\mathbf{i}_y + \mathbf{i}_z)$. Одредити израз за магнетски флуks кроз површ S у односу на дату нормалу \mathbf{n} .



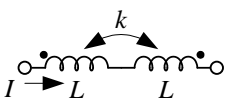
2. На раздвојној површи две линеарне хомогене средине, приказаној на слици, нема кондукционих струја. Вектор магнетске индукције у средини 2, непосредно уз раздвојну површ, је $\mathbf{B}_2 = (4\mathbf{i}_x - 6\mathbf{i}_y)\pi \text{ mT}$. Израчунати x -компоненту вектора јачине магнетског поља у средини 1, H_{1x} , непосредно уз раздвојну површ, ако је релативна пермеабилност друге средине $\mu_{r2} = 20$.



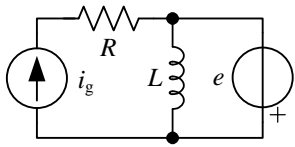
3. У систему приказаном на слици емс идеалног напонског генератора је стална. У електричном колу је $R=100\ \Omega$ и $C=10\ \mu\text{F}$, а намотај магнетског кола има $N=200$ завојака жице. Дужина средње линије језгра магнетског кола је $l=10\pi \text{ cm}$, површина попречног пресека је $S=1\text{ cm}^2$, а релативна пермеабилност је $\mu_r=1000$. Познато је оптерећење кондензатора $Q=50\ \mu\text{C}$. Израчунати флуks језгра за референтни смер нормале приказан на слици. Магнетско расипање занемарити.



4. У мрежи приказаној на слици редно су везана два идеална спрегнута калема. Познати су $L=15\ \mu\text{H}$, $k=0,7$ и јачина сталне струје $I=200\ \text{mA}$. Израчунати магнетску енергију мреже.

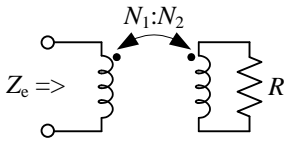


5. У колу простопериодичне струје приказаном на слици је $i_g = 2\sin\omega t$ A, $e = 6\cos\omega t$ V и $R = \omega L = 2\Omega$. Израчунати комплексну снагу (а) идеалног напонског и (б) идеалног струјног генератора.



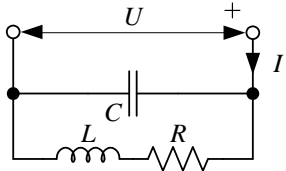
(а)
(б)

6. У мрежи простопериодичне струје приказаној на слици познато је $R = 100\Omega$. Трансформатор је (а) идеалан, преносног односа $N_1 : N_2 = 1$, (б) савршен, а реактансе оба намотаја су $\omega L = 100\Omega$ и (в) савршен, а реактансе оба намотаја су исте и важи $\omega L \gg R$. Израчунати еквивалентну комплексну импедансу Z_e у сва три случаја.

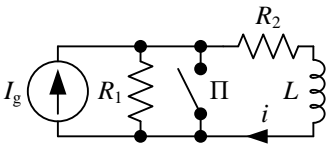


(а)	(в)
(б)	

7. За мрежу приказану на слици је $R = 100\Omega$, $L = 5\mu\text{H}$ и $C = 100\text{pF}$. Израчунату кружну учестаност ($\omega > 0$) при којој су напон и струја ове мреже у фази.



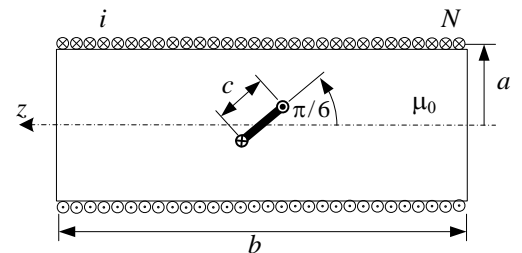
8. У колу са слике познате величине су R_1 , R_2 , L и стална струја I_g . Прекидач П је отворен и успостављено је прво стационарно стање. Прекидач се затвори у тренутку $t = 0$. Написати израз за струју у калема за $t > 0$.



ЗАДАЦИ

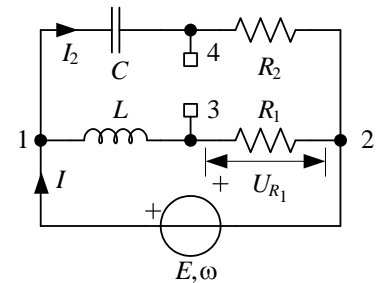
1. (Задатак се ради полазећи од **прве** стране вежбанке.)

Соленоид дужине $b = 10\pi$ cm, кружног попречног пресека полупречника a , $a \ll b$, има $N = 1000$ равномерно и густо намотаних завојака. Струја у намотају је дата изразом $i(t) = I_m \cos\omega t$, где је $I_m = 2$ A и $\omega = 10^4$ s⁻¹. У средини соленоида налази се жичани завојак облика квадрата, странице дужине $c = 5$ mm, $c < 2a$. Завојак има положај као на слици. Израчунати тренутне вредности (а) флукса кроз квадратни завојак и (б) електромоторне силе индуковане у њему у односу на референтни смер са слике. Занемарити емс самоиндукције. Средина је вакуум.



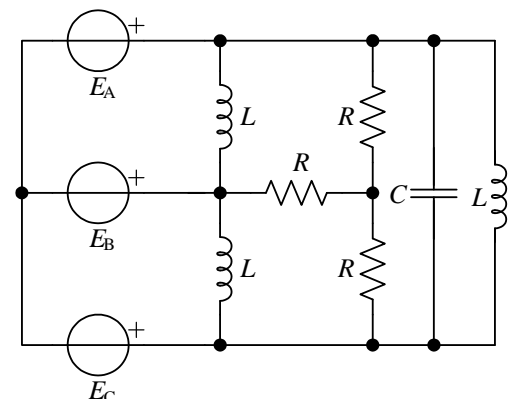
2. (Задатак се ради полазећи од **средине** вежбанке.)

За коло простопериодичне струје са слике познати су: кружна учестаност $\omega = 10^3$ s⁻¹, ефективна вредност напона $U_{R1} = 20$ V и комплексна снага гране $R_1 - L$, $S_1 = 40(1 + j2)$ VA. Ако се зна да је ефективна вредност напона U_{34} максимална и да је ефективна вредност струје $I_2 = 1$ A, израчунати (а) отпорност отпорника R_2 и капацитивност кондензатора C , (б) ефективну вредност напона U_{34} , као и (в) комплексну снагу генератора.



3. (Задатак се ради полазећи од **последње** стране вежбанке.)

У колу на слици електромоторне силе трофазног генератора чине симетричан инверзан систем. Познати су кружна учестаност ω , ефективна вредност међуфазног (линијског) напона генератора U , отпорност R и индуктивност L . (а) Одредити капацитивност C тако да трофазни генератор развија само активну снагу и (б) одредити ту активну снагу.



ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА ИСПИТА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2 ОДРЖАНОГ 20. ЈУНА 2021. ГОДИНЕ

У заградама су бројеви поена за тачан одговор, односно тачно решење.

ПИТАЊА

1. $\Phi = B_0 a^2 \sqrt{3} / 4$ (5). Видети пример са слике 3.27 уџбеника.
2. $H_{1x} = 500 \text{ A/m}$ (5). Видети и пример са слике 3.51 уџбеника.
3. $\Phi_j = \frac{\mu_0 \mu_r QNS}{RCI} = 4 \mu\text{Wb}$ (5). Видети и пример са слике 3.69 уџбеника.
4. $W_m = LI^2(1-k) = 180 \text{ nJ}$ (5). Видети и пример са слике 3.112 уџбеника.
5. (а) $\underline{S}_E = j15 \text{ VA}$ (2), (б) $\underline{S}_{I_g} = (4 - j6) \text{ VA}$ (3). Видети слику 4.43 уџбеника и одговарајући текст.
6. (а) $\underline{Z}_e = R = 100 \Omega$ (1), (б) $\underline{Z}_e = 50(1 + j) \Omega$ (1), (в) $\underline{Z}_e = \frac{(\omega L)^2 R}{R^2 + (\omega L)^2} + j \left[\omega L - \frac{(\omega L)^3}{R^2 + (\omega L)^2} \right] \xrightarrow{\omega L \gg R} R$ (3).
7. $\omega = 4 \cdot 10^7 \text{ s}^{-1}$ (5). Видети и задатак 429 из Збирке задатака из Основа електротехнике, 4. део.
8. $i(t) = \frac{I_g R_1}{R_1 + R_2} \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right)$, $t > 0$, где је $\tau = \frac{L}{R_2}$ (5). Видети и пример са слике 4.122 уџбеника.

ЗАДАЦИ

1. (а) $\Phi(t) = -\frac{\mu_0 N I_m c^2}{2b} \cos \omega t = 100 \cos(\omega t + \pi) \text{ nWb}$ (10), (б) $e_{\text{ind}}(t) = -\frac{\mu_0 N I_m c^2 \omega}{2b} \sin \omega t = \cos(\omega t + \pi/2) \text{ mV}$ (10). Видети и задатак 126 из Збирке задатака из Основа електротехнике, 3. део.
2. (а) $R_2 = 40 \Omega$ (5) и $C = 50 \mu\text{F}$ (5). (б) $U_{34} = 20\sqrt{5} \text{ V}$ (5). (в) $\underline{S}_E = 20(4 + j3) \text{ VA}$ (5). Видети и задатак 99 из Збирке задатака из Основа електротехнике, 4. део.
3. (а) $C = \frac{3}{\omega^2 L}$ (12), (б) $P = \frac{U^2}{R}$ (8). Видети и задатак 402 из Збирке задатака из Основа електротехнике, 4. део.

- РЕЗУЛТАТИ ИСПИТА БИЋЕ ОБЈАВЉЕНИ ДО 25. ЈУНА У 21 ЧАС.
- ПРИМЕДБЕ НА ДОБИЈЕНЕ ОЦЕНЕ СТУДЕНТИ МОГУ ДА УПУТЕ МЕЉОМ НА АДРЕСУ milanilic@etf.rs, ПРЕМА УПУТСТВУ ОБЈАВЉЕНОМ НА ЛИНКУ <http://oet.etf.rs/OET.pdf> (СТРАНЕ 15-17) НАЈКАСНИЈЕ ДО 26. ЈУНА У 21 ЧАС.

Са предмета Основи електротехнике