

ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2

5. септембар 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.

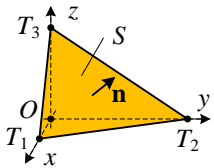
Попунити податке о кандидату у следећој табели. Исте податке написати и на омоту вежбанке.

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

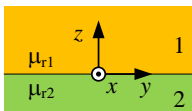
ПИТАЊА

1. Отворена површ S има облик троугла са теменима у тачкама $T_1(a,0,0)$, $T_2(0,3a,0)$ и $T_3(0,0,2a)$, при чему је a позитивна константа. Површ се налази у сталном хомогеном магнетском пољу чији је вектор магнетске индукције $\mathbf{B} = B_0(\mathbf{i}_x + 2\mathbf{i}_y + 3\mathbf{i}_z)$.

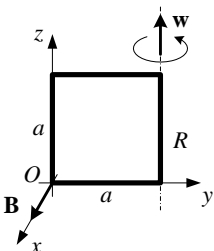
Одредити израз за магнетски флукс кроз површ S у односу на дату нормалу \mathbf{n} .



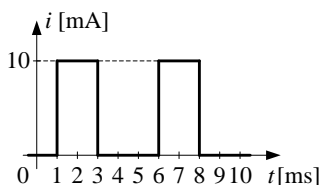
2. На раздвојној површи две линеарне хомогене средине, приказаној на слици, постоје кондукционе струје. Вектор магнетске индукције у средини 1, непосредно уз раздвојну површ, је $\mathbf{B}_1 = (4\mathbf{i}_x + 8\mathbf{i}_z)$ mT, а вектор магнетске индукције у средини 2, непосредно уз раздвојну површ, је $\mathbf{B}_2 = (6\mathbf{i}_x + 8\mathbf{i}_z)$ mT. Релативна пермеабилност прве средине је $\mu_{r1} = 10$, а релативна пермеабилност друге средине је $\mu_{r2} = 20$. Израчунати вектор површинске кондукционе струје на раздвојној површи.



3. Жичана контура, облика квадрата дужине странице a , ротира око своје десне странице угаоном брзином $\mathbf{w} = w_0\mathbf{i}_z$. Укупна отпорност контуре је R , а у тренутку $t = 0$ контура лежи у Oyz равни, као што је приказано на слици. Контура се налази у хомогеном сталном магнетском пољу индукције $\mathbf{B} = B_0\mathbf{i}_x$. Одредити израз са средњу снагу губитака у контури. Занемарити појаву самоиндукције.



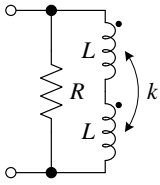
4. Израчунати (а) средњу и (б) ефективну вредност периодичне струје чија зависност од времена, $i(t)$, је приказана на слици.



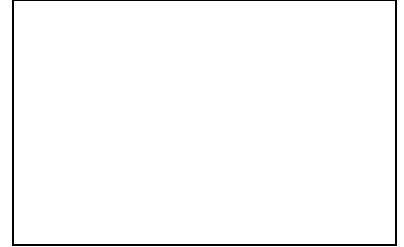
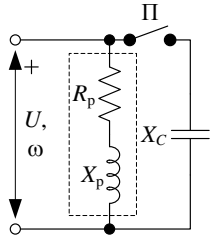
(а)

(б)

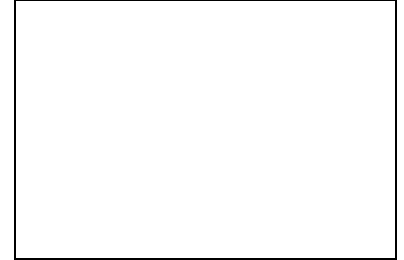
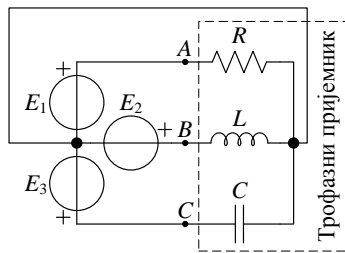
5. У мрежи приказаној на слици познати су индуктивност калема $L = 15 \mu\text{H}$, коефицијент индуктивне спреге $k = 1/2$ и отпорност отпорника $R = 15 \Omega$. Израчунати фактор реактивности мреже при кружној учестаности $\omega = 10^6 \text{ s}^{-1}$.



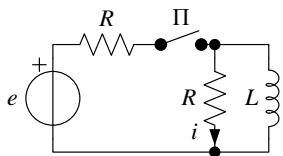
6. Претежно индуктивни пријемник, резистансе $R_p = 100 \Omega$ и реактансе $X_p = 100 \Omega$, прикључен је на напојни вод, као што је приказано на слици. Израчунати реактансу кондензатора којим се, након затварања прекидача П, фактор снаге пријемника поправља на $k = \sqrt{3}/2$.



7. Трофазни пријемник, приказан на слици, прикључен је на симетричан инверзан трофазни систем електромоторних сила. При томе је $u_{AB} = 200 \cos \omega t \text{ V}$ и $R = \omega L = \frac{2}{\omega C} = 100 \Omega$. Израчунати комплексну снагу трофазног пријемника.



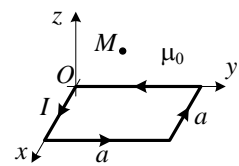
8. У колу на слици познато је $e(t) = E_m \cos \omega t$, R и L , а важи и $2\omega L = R$. Прекидач П је отворен и у колу је успостављено стационарно стање. У тренутку $t = 0$ прекидач се затвори. Одредити израз за $i(t)$ за $t > 0$.



ЗАДАЦИ

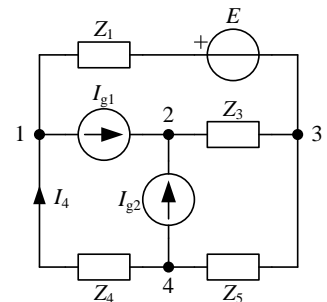
1. (Задатак се ради полазећи од прве стране вежбанке.)

Танка жичана квадратна контура, дужине странице a , лежи у вакууму у Oxy равни Декартовог координатног система, као што је приказано на слици. У контури постоји стална струја јачине I . Одредити израз за вектор магнетске индукције у тачки $M(\frac{a}{2}, \frac{a}{2}, \frac{a}{2})$.



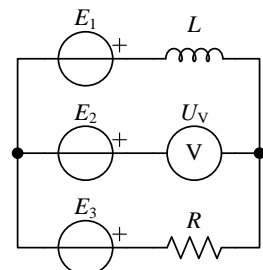
2. (Задатак се ради полазећи од средине вежбанке.)

У колу прстопериодичне струје приказаном на слици је $\underline{E} = 6(1-j) \text{ V}$, $\underline{I}_{g1} = 15 \text{ mA}$, $\underline{I}_{g2} = -j15 \text{ mA}$, $\underline{Z}_1 = 50 \Omega$, $\underline{Z}_3 = \underline{Z}_4 = 100(1+j) \Omega$ и $\underline{Z}_5 = -j100 \Omega$. Израчунати (а) комплексну струју \underline{I}_4 , (б) комплексни напон \underline{U}_{34} , (в) комплексну снагу идеалног напонског генератора и (г) комплексну снагу идеалног струјног генератора \underline{I}_{g1} .



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

У трофазном колу приказаном на слици електромоторне силе генератора чине директан симетричан систем. Ефективна вредност електромоторне силе је $E = 200 \text{ V}$, кружна учестаност је $\omega = 10^6 \text{ s}^{-1}$, а отпорност отпорника је $R = 6 \text{ k}\Omega$. Ефективна вредност напона коју показује идеални волтметар је $U_V = 100\sqrt{3} \text{ V}$. Израчунати индуктивност калема L .



ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА ИСПИТА ИЗ ОСНОВА
ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2 ОДРЖАНОГ 5. СЕПТЕМБРА 2021. ГОДИНЕ

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

ПИТАЊА

1. $\Phi = 19B_0a^2/2$ (5).
2. $\mathbf{J}_S = 250\mathbf{i}_y$ A/m (5).
3. $P = \frac{B_0^2\omega_0^2a^4}{2R}$ (5).
4. (а) $I_{sr} = 4$ mA (2) и (б) $I = 2\sqrt{10}$ mA (3).
5. $k_T = \sqrt{10}/10$ (5).
6. $X_C = \frac{-200\sqrt{3}}{\sqrt{3} \pm 1} \Omega$ (5).
7. $\underline{S} = \frac{200}{3}(1-j)$ VA (5).
8. $i(t) = \frac{E_m}{4R} \left[e^{-\frac{R}{2L}t} - \sqrt{2} \sin(\omega t - \pi/4) \right], t > 0$ (5).

ЗАДАЦИ

1. $\mathbf{V} = \frac{2\sqrt{3}\mu_0 I}{3\pi a} \mathbf{i}_z$ (20).
2. (а) $\underline{I}_4 = 5(-5 + j8)$ mA (5). (б) $\underline{U}_{34} = 2,5(1 + j)$ V (5). (в) $\underline{S}_E = 480$ mVA (5). (г) $\underline{S}_{I_{g1}} = 15(-1 + j4)$ mVA (5).
3. Постоје два решења $L^{(1)} = 2\sqrt{3}$ mH и $L^{(2)} = 6\sqrt{3}$ mH (20).

- РЕЗУЛТАТИ ИСПИТА БИЋЕ ОБЈАВЉЕНИ ДО 9. СЕПТЕМБРА У 17 ЧАСОВА.
- ПРИМЕДБЕ НА ДОБИЈЕНЕ ОЦЕНЕ СТУДЕНТИ МОГУ ДА УПУТЕ МЕЉЛОМ НА АДРЕСУ ssavic@etf.rs, ПРЕМА УПУТСТВУ ОБЈАВЉЕНОМ НА ЛИНКУ <http://oet.etf.rs/OET.pdf> (СТРАНЕ 15–17) НАЈКАСНИЈЕ ДО 10. СЕПТЕМБРА У 17 ЧАСОВА.

Са предмета Основи електротехнике