

ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2

13. фебруар 2021.

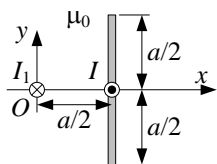
Напомене: Испит траје 180 минута. Није дозвољено напуштање сале 60 минута од почетка испита. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба само овога папира и вежбанке, који се морају заједно предати. Вежбанку ставити у овај папир. Питања радити искључиво на овоме папиру, а задатке искључиво 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 (укупно највише 100 поена). Употреба калкулатора није дозвољена.

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

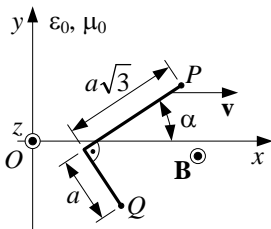
ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ (попуњава кандидат)													УКУПНО ПОЕНА		
Група са предавања			Индекс година/број		Презиме и име										
П1	П2	П3	/										ОЦЕНА		
ПИТАЊА									ЗАДАЦИ						
1	2	3	4	5	6	7	8	Укупно	1	2	3	Укупно			

ПИТАЊА

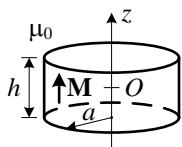
1. Веома дугачак танак жичани проводник постављен је паралелно веома дугачкој траци ширине a и занемарљиве дебљине. Структура лежи паралелно z -оси Декартовог координатног система, а попречни пресек приказан је на слици. Средина је вакуум. У траци је успостављена стална струја јачине I , равномерно расподељена по ширини траке. У жичаном проводнику постоји стална струја јачине I_1 . Одредити вектор подужне магнетске силе на жичани проводник.



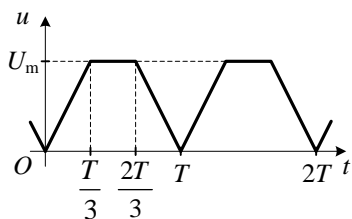
2. Танак проводан штап, дужине $(1 + \sqrt{3})a$, савијен је под правим углом и постављен у вакууму паралелно Oxy -равни, као што је приказано на слици. Штап се креће константном брзином $\mathbf{v} = v_0 \mathbf{i}_x$ у хомогеном сталном магнетском пољу индукције $\mathbf{B} = B_0 \mathbf{i}_z$. Дужа страница штапа и x -оса заклапају угао $\alpha = \pi/6$. Одредити израз за разлику потенцијала крајњих тачака штапа, $V_P - V_Q$.



3. Стални магнет има облик врло кратког ваљка, полупречника a и висине h ($h \ll a$). Магнет се налази у вакууму, а оса ваљка поклапа се са z -осом, као што је приказано на слици. Магнет је хомогено намагнетисан, а вектор магнетизације је $\mathbf{M} = M_0 \mathbf{i}_z$. Одредити израз за вектор магнетске индукције у средишту ваљка.



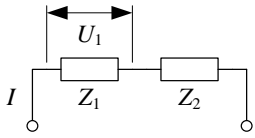
4. Одредити израз за (а) средњу и (б) ефективну вредност периодичног напона $u(t)$ приказаног на слици.



(а)

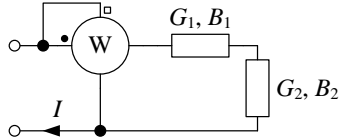
(б)

5. У мрежи простопериодичне струје на слици познато је $U_1 = 40\sqrt{3} \text{ V}$, средња снага првог пријемника $P_1 = 60 \text{ W}$, фактор снаге првог пријемника $k_1 = \sqrt{3}/2$, фактор снаге другог пријемника $k_2 = 1/2$ и средња снага мреже $P = 90 \text{ W}$. Први пријемник је претежно индуктиван, а други претежно капацитиван. Израчунати (а) ефективну вредност струје I и (б) комплексне импедансе Z_1 и Z_2 .

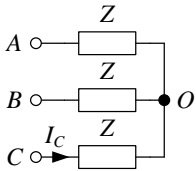


(а)
(б)

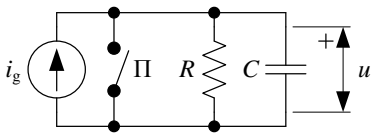
6. У мрежи простопериодичне струје са слике познато је I , G_1 , G_2 , B_1 и B_2 . Одредити показивање идеалног ватметра.



7. Симетричан трофазни пријемник, приказан на слици, прикључен је на симетричан инверзан трофазни систем напона. При томе је $u_{AB} = 200 \cos \omega t \text{ V}$ и $Z = 200(1 + j\sqrt{3}) \Omega$. Израчунати комплексну струју I_C .



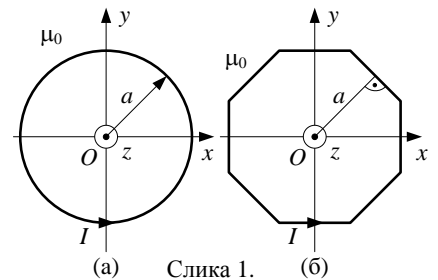
8. У колу на слици познато је $i_g(t) = I_m \cos \omega t$, R и C , а важи и $\omega RC = 1$. У колу је успостављен простопериодичан режим, прекидач Π затворен је до тренутка $t = 0$, а онда се отвори. Одредити $u(t)$ за $t > 0$.



ЗАДАЦИ

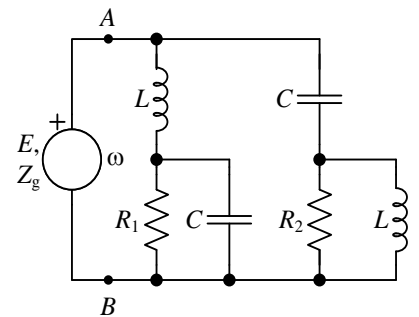
1. (Задатак се ради полазећи од **прве** стране вежбанке.)

Струјна контура лежи у вакууму у Oxy -равни Декартовог координатног система. Средиште контуре се налази у координатном почетку, а јачина струје контуре је I . Одредити израз за вектор магнетске индукције у координатном почетку уколико је контура (а) кружница полупречника a , приказана на слици 1(а), односно (б) правилан многоугао са n страница, при чему је a нормално одстојање средишта од странице многоугла. На слици 1(б) приказана је илустрација за случај $n = 8$. (в) Одредити израз за вектор магнетске индукције за случај (б) када $n \rightarrow \infty$?



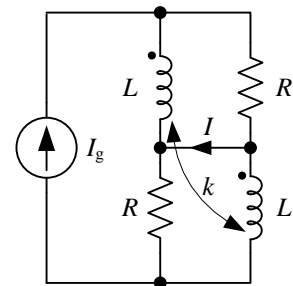
2. (Задатак се ради полазећи од **средине** вежбанке.)

У колу простопериодичне струје приказаном на слици ефективна вредност електромоторне силе генератора је $E = 10 \text{ V}$, комплексна импеданса генератора је $Z_g = 5\sqrt{2} \Omega$, а кружна учестаност ω се може мењати. Израчунати отпорности R_1 и R_2 , индуктивност L и капацитивност C тако да буду испуњени следећи услови: (1) активна снага коју прима део кола десно од тачака A и B је максимална при свим учестаностима и (2) при кружној учестаности $\omega_0 = 10^4 \text{ s}^{-1}$ средње снаге отпорника R_1 и R_2 су једнаке.



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

У колу простопериодичне струје приказаном на слици је $\omega = 10^9 \text{ s}^{-1}$, $R = 50 \Omega$, $L = 50 \text{ nH}$ и $k = 1$. Активна снага струјног генератора је $P_g = 5 \text{ W}$. Израчунати ефективну вредност (а) струје струјног генератора I_g и (б) струје I .



ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА ИСПИТА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2 ОДРЖАНОГ 13. ФЕБРУАРА 2021. ГОДИНЕ

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

ПИТАЊА

1. Тражена подужна магнетска сила је $\mathbf{F}'_m = -\frac{\mu_0 I l}{4a} \mathbf{i}_x$ (5).

2. $V_p - V_Q = -\sqrt{3} a v_0 B_0$ (5).

3. Вектор магнетске индукције је $\mathbf{B} = \frac{\mu_0 M h}{2a}$ (5).

4. (а) Средња вредност напона је $U_{sr} = \frac{2}{3} U_m$ (2), а (б) ефективна вредност напона је $U = \frac{\sqrt{5}}{3} U_m$ (3).

5. (а) Ефективна вредност струје је $I = 1$ А (1). (б) Комплексне импедансе су $Z_1 = 20(3 + j\sqrt{3}) \Omega$ (2) и $Z_2 = 30(1 - j\sqrt{3}) \Omega$ (2).

6. Показивање идеалног ватметра је $P = \left(\frac{G_1}{G_1^2 + B_1^2} + \frac{G_2}{G_2^2 + B_2^2} \right) I^2$ (5).

7. Тражена комплексна струја је $I_C = \frac{\sqrt{6}}{24} (-\sqrt{3} - j) \text{A}$ (5).

8. Тражени напон је $u(t) = \frac{R I_m}{2} \left(\sqrt{2} \cos \left(\omega t - \frac{\pi}{4} \right) - e^{-\frac{t}{RC}} \right)$ (5).

ЗАДАЦИ

1. (а) $\mathbf{B}_1 = \frac{\mu_0 I}{2a} \mathbf{i}_z$ (6). (б) $\mathbf{B}_2 = \frac{n \mu_0 I}{2\pi a} \sin \left(\frac{\pi}{n} \right) \mathbf{i}_z$ (10). (в) $\lim_{n \rightarrow \infty} \mathbf{B}_2 = \frac{\mu_0 I}{2a} \mathbf{i}_z = \mathbf{B}_1$ (4). Погледати и задатке 7 и 11 из трећег дела збирке.

2. $R_1 = 5\sqrt{2} \Omega$ (4), $R_2 = 5\sqrt{2} \Omega$ (4), $L = 1 \text{ mH}$ (6) и $C = 10 \mu\text{F}$ (6). Погледати и задатак 298 из четвртог дела збирке.

3. (а) $I_g = 0,25 \text{ A}$ (10) и (б) $I = 0,25 \text{ A}$ (10).

- РЕЗУЛТАТИ ИСПИТА БИЋЕ ОБЈАВЉЕНИ ДО 16. ФЕБРУАРА У 18 ЧАСОВА.
- ПРИМЕДБЕ НА ДОБИЈЕНЕ ОЦЕНЕ СТУДЕНТИ МОГУ ДА УПУТЕ ЕЛЕКТРОНСКОМ ПОШТОМ НА АДРЕСУ ssavic@etf.rs ПРЕМА УПУТСТВУ ОБЈАВЉЕНОМ НА ЛИНКУ <http://oet.etf.rs/OET.pdf> (СТРАНЕ 15-17) НАЈКАСНИЈЕ ДО 17. ФЕБРУАРА У 18 ЧАСОВА.

Са предмета Основи електротехнике