

# ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2

26. септембар 2020.

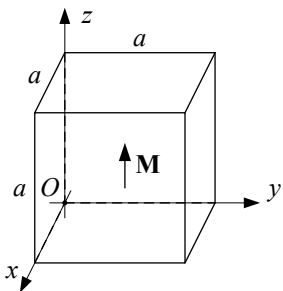
**Напомене:** Испит траје 180 минута. Није дозвољено напуштање сале 60 минута од почетка испита. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба само овога папира и вежбанке, који се морају заједно предати. Вежбанку ставити у овај папир. Питања радити искључиво на овоме папиру, а задатке искључиво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

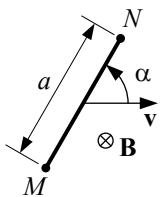
ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ (попуњава кандидат)													УКУПНО ПОЕНА	
Група са предавања			Индекс година/број		Презиме и име									
П1	П2	П3	/										ОЦЕНА	
ПИТАЊА									ЗАДАЦИ					
1	2	3	4	5	6	7	8	Укупно	1	2	3	Укупно		

## ПИТАЊА

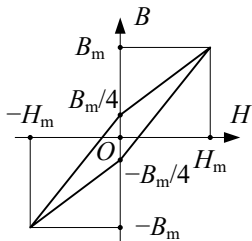
1. Комад феромагнетског материјала облика коцке дужине стране  $a$ , приказан на слици, нехомогено је намагнетисан по својој запремини. Вектор магнетизације је дат изразом  $\mathbf{M}(x) = M_0 \left(\frac{x}{a}\right)^2 \mathbf{i}_z$ , где је  $M_0$  константна величина. Одредити израз за вектор густине површинских Амперових струја на десној површи коцке ( $y = a$ ).



2. Танак проводан штап, дужине  $a$ , креће се константном брзином  $\mathbf{v}$  у хомогеном сталном магнетском пољу индукције  $\mathbf{B}$ , као што је приказано на слици. Штап лежи у равни цртежа, а његова оса са вектором брзине заклапа угао  $\alpha$  ( $0 \leq \alpha \leq \pi$ ). Одредити израз за разлику потенцијала крајњих тачака штапа,  $M$  и  $N$ ,  $V_M - V_N$ .

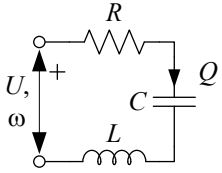


3. На танко торусно језгро, средњег обима  $l$  и површине попречног пресека  $S$ , равномерно и густо је намотано  $N$  завојака. У завојцима постоји прстопериодична струја амплитуде  $I_m$  и учестаности  $f$ . Циклус хистерезиса материјала од кога је начињено језгро може се апроксимирати паралелограмом, приказаним на слици, где је  $B_m/H_m = \mu_n$  константа независна од амплитуде поља. Одредити израз за средњу снагу губитака услед хистерезиса у језгру.



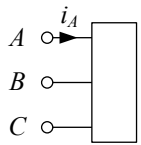
4. Одредити ефективну вредност периодичне струје  $i(t) = I_0(1 - 4 \cos \omega t)$ , при чему је  $I_0$  позитивна константа.

5. За део кола простопериодичне струје приказан на слици познато је  $U$ ,  $\omega$ ,  $R$ ,  $L = \frac{2R}{\omega}$  и  $C = \frac{1}{\omega R}$ . Одредити израз за напон  $u$  у тренуцима када је оптерећеност кондензатора једнака нули.



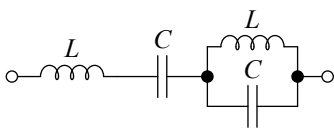
6. Фактор реактивности пријемника који се састоји од редне везе отпорника и кондензатора при кружној учестаности  $\omega$  је  $k_{r1}$ . Одредити фактор реактивности пријемника који се састоји од паралелне везе истог отпорника и истог кондензатора при истој кружној учестаности.

7. Симетричан трофазни пријемник, приказан на слици, прикључен је на симетричан инверзан трофазни систем напона. При томе је  $u_{AB} = 1000 \cos \omega t$  V и  $i_A = 100 \cos \left( \omega t - \frac{\pi}{6} \right)$  A. Израчунати (а) активну, (б) реактивну и (в) комплексну снагу трофазног пријемника.



(а)
(б)
(в)

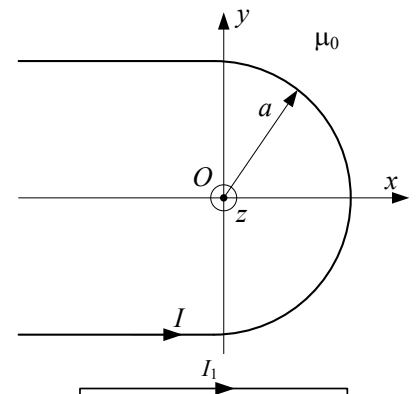
8. За мрежу са слике одредити све антирезонантне кружне учестаности уколико је  $C = 1$  nF и  $L = 10$   $\mu$ H.



## ЗАДАЦИ

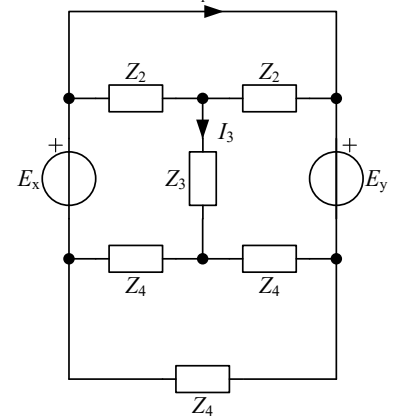
1. (Задатак се ради полазећи од **прве** стране вежбанке.)

Жичана контура, чији је део приказан на слици, састоји се од полукруга полупречника  $a$  и две полуправе. Контура лежи у равни  $Oxy$  Декартовог координатног система, центар полукруга се налази у координатном почетку, а полуправе су паралелне са  $x$ -осом. Контура се налази у вакууму и у њој постоји стална струја  $I$ . Одредити израз за вектор магнетске индукције у координатном почетку.



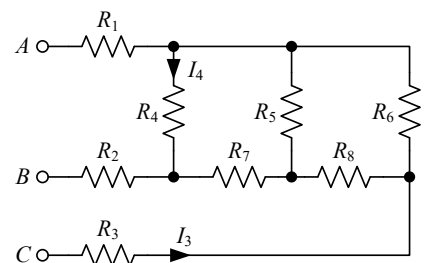
2. (Задатак се ради полазећи од **средине** вежбанке.)

Када је у колу простопериодичне струје, приказаном на слици,  $\underline{E}_x^{(1)} = 10$  V и  $\underline{E}_y^{(1)} = j5$  V, тада је  $\underline{I}_1^{(1)} = 25$  mA и  $\underline{I}_3^{(1)} = 10$  mA. Израчунати струје  $\underline{I}_1^{(2)}$  и  $\underline{I}_3^{(2)}$  када је  $\underline{E}_x^{(2)} = 2$  V и  $\underline{E}_y^{(2)} = -j$  V.



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

За мрежу отпорника са слике познато је  $R_1 = R_2 = R_3 = 30 \Omega$ ,  $R_4 = R_6 = 60 \Omega$ ,  $R_5 = 24 \Omega$  и  $R_7 = R_8 = 12 \Omega$ . Мрежа је прикључена на симетричан директан трофазни систем линијских напона ефективне вредности  $U = 1$  kV. Израчунати ефективну вредност струје (а)  $I_3$  и (б)  $I_4$ .



# ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА ИСПИТА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2 ОДРЖАНОГ 26. СЕПТЕМБРА 2020. ГОДИНЕ

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

## ПИТАЊА

1.  $\mathbf{J}_{sA} = \mathbf{M} \times \mathbf{i}_y = -M_0 \left(\frac{x}{a}\right)^2 \mathbf{i}_x$  (5). Видети и 74. задатак из трећег дела збирке.
2.  $V_M - V_N = -vBa \sin \alpha$  (5). Видети и 117. задатак из трећег дела збирке.
3.  $P_h = \frac{\mu_n f S N^2 I_m^2}{2l}$  (5). Видети и 218. задатак из трећег дела збирке.
4.  $I = 3I_0$  (5). Видети и 26. задатак из четвртог дела збирке.
5.  $u(t_1) = U$  (3) и  $u(t_2) = -U$  (2), при чему су  $t_1$  и  $t_2$  тренуци када је оптерећеност кондензатора једнака нули. Видети и 80. задатак из четвртог дела збирке.
6.  $k_{r2} = -\sqrt{1 - k_{r1}^2}$  (5). Видети и 169. задатак из четвртог дела збирке.
7. (а)  $P = 25\sqrt{3}$  kW (2), (б)  $Q = 75$  kvar (2) и (в)  $\underline{S} = P + jQ = 25\sqrt{3}(1 + j\sqrt{3})$  kVA (1). Видети и задатке 381–385 из четвртог дела збирке.
8. Антирезонантне кружне учестаности су  $\omega_{a1} = 0$  (1),  $\omega_{a2} = \frac{1}{\sqrt{LC}} = 10^7$  s<sup>-1</sup> (3) и  $\omega_{a3} \rightarrow \infty$  (1). Видети и задатке 430–435 из четвртог дела збирке.

## ЗАДАЦИ

1. Вектори магнетске индукције у тачки  $O$  који потичу од полуправих су  $\mathbf{V}_1 = \mathbf{V}_2 = \frac{\mu_0 I}{4\pi a} \mathbf{i}_z$  (8), док је вектор магнетске индукције који потиче од полукруга  $\mathbf{V}_3 = \frac{\mu_0 I}{4a} \mathbf{i}_z$  (8). Тражени вектор магнетске индукције је  $\mathbf{V} = \mathbf{V}_1 + \mathbf{V}_2 + \mathbf{V}_3 = \frac{\mu_0 I}{4a} \left(\frac{2}{\pi} + 1\right) \mathbf{i}_z$  (4).
2. Тражене струје су  $\underline{I}_1^{(2)} = (3 + j4)$  mA (10) и  $\underline{I}_3^{(2)} = (1,2 - j1,6)$  mA (10). Погледати и задатак 310 из четвртог дела збирке.
3. Тражене ефективне вредности струја су (а)  $I_3 = \frac{25}{\sqrt{3}}$  A (12) и (б)  $I_4 = \frac{25}{6}$  A (8). Погледати и задатак 373 из четвртог дела збирке.

- РЕЗУЛТАТИ ИСПИТА БИЋЕ ОБЈАВЉЕНИ ДО 29. СЕПТЕМБРА У 18 ЧАСОВА.
- ПРИМЕДБЕ НА ДОБИЈЕНЕ ОЦЕНЕ СТУДЕНТИ МОГУ ДА УПУТЕ МЕЈЛОМ НА АДРЕСУ [ssavic@etf.rs](mailto:ssavic@etf.rs), ПРЕМА УПУТСТВУ ОБЈАВЉЕНОМ НА ЛИНКУ [http://oet.etf.rs/Primedbe\\_na\\_ocene\\_iz\\_predmeta\\_grupe\\_Osnovi\\_elektrotehnike.pdf](http://oet.etf.rs/Primedbe_na_ocene_iz_predmeta_grupe_Osnovi_elektrotehnike.pdf), НАЈКАСНИЈЕ ДО 30. СЕПТЕМБРА У 18 ЧАСОВА.

Са предмета Основи електротехнике