

ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2

12. фебруар 2022.

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.

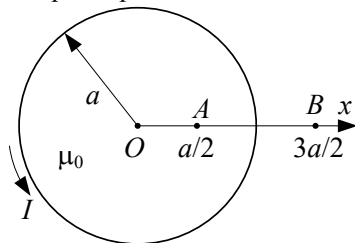
Попунити податке о кандидату у следећој табели. Исте податке написати и на омоту вежбанке.

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

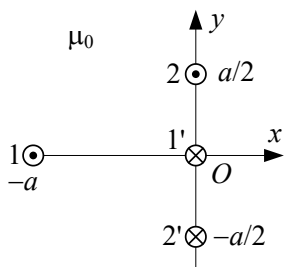
1. Тачкасто наелектрисање непознате количине креће се праволинијски у вакууму константном брзином вектора \mathbf{v} , при чему је $|\mathbf{v}| \ll c_0$, где је c_0 брзина светлости у вакууму. У посматраном тренутку, у тачки чији је вектор положаја \mathbf{r} у односу на тачкасто наелектрисање, познат је вектор јачине електричног поља \mathbf{E} које ствара ово наелектрисање. Одредити израз за вектор магнетске индукције у истој тачки и истом тренутку.

2. У кружној контури полупречника a , постављеној у вакууму, постоји стална струја јачине I , као на слици. Центар контуре налази се у координатном почетку. Две тачке које се налазе у истој равни као и контура постављене су дуж x -осе, $A(x = a/2)$ и $B(x = 3a/2)$. Интензитети вектора јачине магнетског поља у тим тачкама су $|\mathbf{H}_A|$ и $|\mathbf{H}_B|$. Заокружити тачан одговор и образложити га.



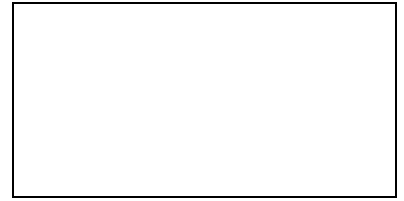
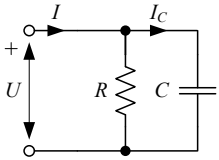
- $|\mathbf{H}_A| < |\mathbf{H}_B|$
- $|\mathbf{H}_A| = |\mathbf{H}_B|$
- $|\mathbf{H}_A| > |\mathbf{H}_B|$

3. На слици је приказан попречни пресек два паралелна веома дугачка танка ваздушна двојична вода. Одредити израз за подужну међусобну индуктивност ових водова, за задате референтне смерове.

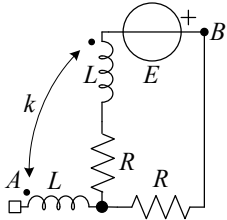


4. Написати потпуни систем Максвелових једначина за споропроменљиво електромагнетско поље у произвољној средини.

5. Измеђu крајева паралелне везе отпорника отпорности $R = 50 \Omega$ и кондензатора капацитивности $C = 2 \mu\text{F}$ прикључен је простопериодичан напон ефективне вредности U и кружне учестаности $\omega = 10^4 \text{ s}^{-1}$. Израчунати фазну разлику струје напојне гране (I) и струје кондензатора (I_C).



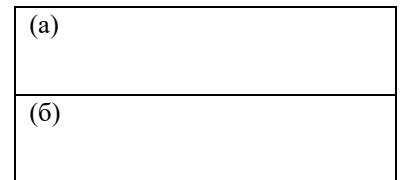
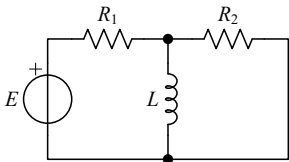
6. У колу приказаном на слици познати су: индуктивност калема $L = 100 \mu\text{H}$, коефицијент индуктивне спреге $k = 1$, отпорност отпорника $R = 50 \Omega$, комплексна емс идеалног напонског генератора $\underline{E} = j3 \text{ V}$ и кружна учестаност $\omega = 10^6 \text{ s}^{-1}$. Израчунати: (а) комплексну снагу идеалног напонског генератора и (б) комплексни напон \underline{U}_{AB} .



7. Фазни напони трофазног вода чине симетричан директан систем. Тренутна вредност првог фазног напона је $u_A = 200 \cos 2\pi ft \text{ V}$, где је $f = 50 \text{ Hz}$. Израчунати комплексни линијски напон \underline{U}_{BC} .



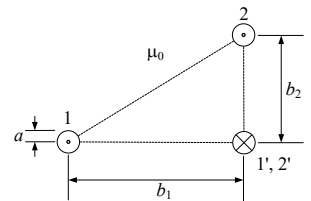
8. У колу на слици електромоторна сила генератора је простопериодична, ефективне вредности $E = 2 \text{ V}$, а кружна учестаност ω се може мењати. Отпорности отпорника су $R_1 = R_2 = 50 \Omega$. (а) Израчунати снагу отпорника R_2 када $\omega \rightarrow +\infty$. (б) Израчунати индуктивност калема (L) тако да при $\omega_0 = 10^3 \text{ s}^{-1}$ снага отпорника R_2 буде два пута мања него у случају (а).



ЗАДАЦИ

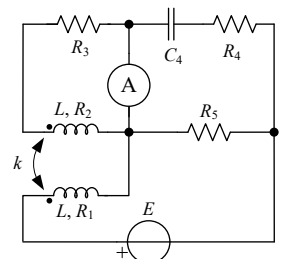
1. (Задатак се ради полазећи од **прве** стране вежбанке.)

Осе проводника два веома дугачка танка паралелна ваздушна двојична вода (1-1' и 2-2') леже у теменима правоуглог троугла, као што је приказано у попречном пресеку на слици. Водови имају један заједнички проводник (проводници 1' и 2'). Растојање између оса проводника првог вода је b_1 , а растојање између оса проводника другог вода је b_2 . Полупречници свих проводника су a ($a \ll b_1, b_2$). Одредити изразе за подужну (а) спољашњу индуктивност првог вода, (б) спољашњу индуктивност другог вода и (в) међусобну индуктивност.



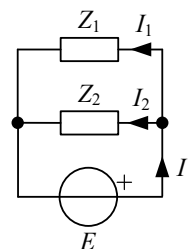
2. (Задатак се ради полазећи од **средине** вежбанке.)

У колу простопериодичне струје приказаном на слици познато је $E = 277 \text{ V}$, $R_1 = 1 \Omega$, $R_2 = R_3 = 5 \Omega$, $R_4 = R_5 = 10 \Omega$, $C_4 = 100 \text{ nF}$ и $\omega = 10^6 \text{ s}^{-1}$. Ефективна вредност струје кроз реални амперметар је нула. Израчунати (а) индуктивност L , (б) модул међусобне индуктивности $|L_{12}|$ и (в) комплексну снагу идеалног напонског генератора.



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

Два паралелно везана пријемника прикључена су на генератор простопериодичне емс ефективне вредности $E = 40 \text{ V}$, као што је приказано на слици. Привидна снага генератора је $S = 400 \text{ VA}$, а однос активне и реактивне снаге тог генератора је $\frac{P}{Q} = -\frac{4 \text{ W}}{3 \text{ var}}$. Активна снага првог пријемника је $P_1 = 160 \text{ W}$, а реактивна снага другог пријемника је $Q_2 = 80 \text{ var}$. Уколико је почетна фаза струје I једнака 0, израчунати: (а) \underline{Z}_1 , (б) \underline{Z}_2 , (в) \underline{I}_1 и (г) \underline{I}_2 .



ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА ИСПИТА ИЗ ОСНОВА
ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2 ОДРЖАНОГ 12. ФЕБРУАРА 2022. ГОДИНЕ

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

ПИТАЊА

1. $\mathbf{B} = \frac{\mathbf{v}}{c_0^2} \times \mathbf{E}$ (5).

2. $|\mathbf{H}_A| > |\mathbf{H}_B|$ (5).

3. $L'_{12} = 0$ (5).

4. $\oint_C \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = -\int_S \frac{d\mathbf{B}}{dt} \cdot d\mathbf{S}$, $\oint_C \mathbf{H} \cdot d\mathbf{l} = \int_S \mathbf{J} \cdot d\mathbf{S}$, $\oint_S \mathbf{D} \cdot d\mathbf{S} = \int_V \rho dv$, $\oint_S \mathbf{B} \cdot d\mathbf{S} = 0$, $\mathbf{D} = \mathbf{D}(\mathbf{E})$, $\mathbf{J} = \mathbf{J}(\mathbf{E})$ и $\mathbf{B} = \mathbf{B}(\mathbf{H})$ (5).

5. $\psi - \psi_C = -\frac{\pi}{4}$ (5).

6. (a) $\underline{S}_E = \frac{9}{200}(1+j)\text{VA} = 45(1+j)\text{mVA}$ (2) и (б) $\underline{U}_{AB} = \frac{3}{4}(1-j3)\text{V} = 0,75(1-j3)\text{V}$ (3).

7. $\underline{U}_{BC} = -j100\sqrt{6}\text{V}$ (5).

8. (a) $P_{R_2} = 20\text{mW}$ (2) и (б) $L = 25\text{mH}$ (3).

ЗАДАЦИ

1. (a) $L'_1 = \frac{\mu_0}{\pi} \ln \frac{b_1}{a}$, (5) (б) $L'_2 = \frac{\mu_0}{\pi} \ln \frac{b_2}{a}$ (5) и (в) $L'_{12} = \frac{\mu_0}{2\pi} \ln \frac{b_1 b_2}{a\sqrt{b_1^2 + b_2^2}}$ (10).

2. (a) $L = 20\mu\text{H}$ (7), (б) $|L_{12}| = 10\mu\text{H}$ (7), (в) $\underline{S}_E = 277(9+j14)\text{VA}$ (6).

3. (a) $\underline{Z}_1 = 2(1-j2)\Omega$ (6), (б) $\underline{Z}_2 = 4(2+j1)\Omega$ (6), (в) $\underline{I}_1 = 4(2+j1)\text{A}$ (4) и (г) $\underline{I}_2 = 2(1-j2)\text{A}$ (4).

- РЕЗУЛТАТИ ИСПИТА БИЋЕ ОБЈАВЉЕНИ ДО 13. ФЕБРУАРА У 17 ЧАСОВА.
- ПРИМЕДБЕ НА ДОБИЈЕНЕ ОЦЕНЕ СТУДЕНТИ МОГУ ДА УПУТЕ МЕЉОМ НА АДРЕСУ olcan@etf.rs, ПРЕМА УПУТСТВУ ОБЈАВЉЕНОМ НА ЛИНКУ <http://oet.etf.rs/OET.pdf> (СТРАНЕ 15–17) НАЈКАСНИЈЕ ДО 14. ФЕБРУАРА У 17 ЧАСОВА.

Са предмета Основи електротехнике