

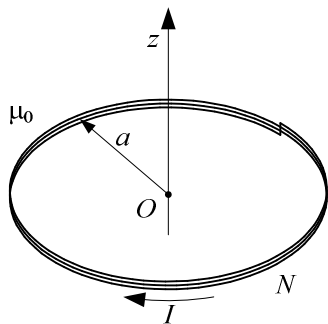
Напомене: Испит траје 180 минута. Није дозвољено напуштање сале 120 минута од почетка испита. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба само овога папира и вежбанке, који се морају заједно предати. Употреба калкулатора није дозвољена. Вежбанку ставити у овај папир. Питања радити искључиво на овоме папиру, а задатке искључиво у вежбанци. Коначне одговоре на питања и тражена извођења уписати у одговарајуће кућице, уцртати у дијаграме или заокружити понуђене одговоре. Одговори без извођења се неће признати. Свако питање носи по 5 поена, а задатак по 20 поена.

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

| ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ (попуњава кандидат) | | | | | | КОЛОКВИЈУМ | | | УСМЕНА ПРОВЕРА | |
|--|----|--------------------|---|---------------|---|--------------|---|---|----------------|--------------|
| Група са предавања | | Индекс година/број | | Презиме и име | | | | | Да | |
| П1 | П2 | П3 | / | | | УКУПНО ИСПИТ | | | | |
| ПИТАЊА | | | | | | ЗАДАЦИ | | | КОНАЧНА ОЦЕНА | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Укупно | 1 | 2 | Укупно | УКУПНО ПОЕНА |
| | | | | | | | | | | |

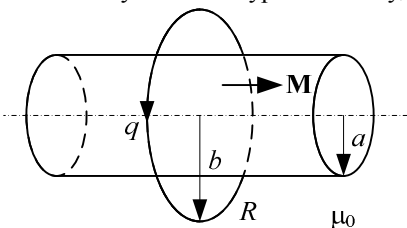
ПИТАЊА

1. Намотај приказан на слици састоји се од N идентичних кружних завојака, полупречника a , тесно приљубљених један уз други. Намотај се налази у вакууму. Јачина струје намотаја је I . (а) Одредити израз за вектор магнетске индукције у координатном почетку, \mathbf{B}_0 . (б) Одредити у којим је тачкама на оси намотаја (z -оси) јачина магнетске индукције већа од $\frac{1}{2} |\mathbf{B}_0|$.



| | |
|-----|-----|
| (а) | (б) |
|-----|-----|

2. Хомогено намагнетисан стални магнет има облик врло дугачког округлог цилиндра, полупречника a . Вектор магнетизације \mathbf{M} паралелан је оси цилиндра. Око средине магнета постављен је кратко спојени жичани завојак, полупречника b ($b > a$) и отпорности R , као на слици. Одредити количину електрицитета која протекне кроз завојак када се магнет извуче из контуре и веома удаљи од ње.

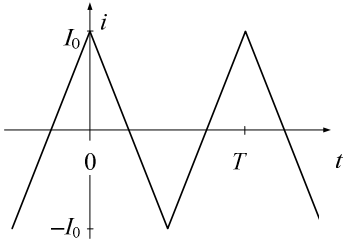


| |
|--|
| |
|--|

3. На танко торусно језгро, средњег полупречника $r = 20 \text{ mm}$ и површине попречног пресека $S = 25 \text{ mm}^2$, начињено од линеарног феромагнетског материјала релативне пермеабилности $\mu_r = 1000$, равномерно и густо су, један преко другог, намотана два калема. Први калем има $N_1 = 100$ завојака, а други $N_2 = 200$ завојака. Отпорности завојака су занемарљиве. На прикључке првог калема везан је идеални струјни генератор простопериодичне струје ефективне вредности $I_g = 100 \text{ mA}$ и кружне учестаности $\omega = 10^6 \text{ s}^{-1}$. Израчунати (а) ефективну вредност напона између отворених прикључака другог калема и (б) ефективну вредност струје кратког споја другог калема.

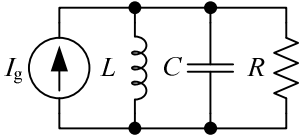
| | |
|-----|-----|
| (а) | (б) |
|-----|-----|

4. На слици је приказана симетрична периодична поворка тестерастих импулса струје. Одредити (а) средњу и (б) ефективну вредност ове струје.

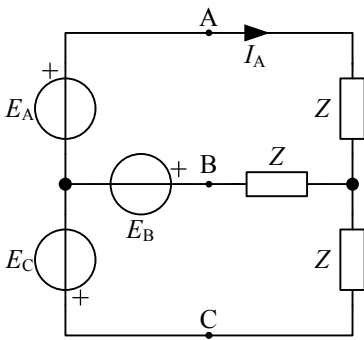


| | |
|-----|-----|
| (а) | (б) |
|-----|-----|

5. За коло простопериодичне струје приказано на слици познати су параметри L , C и $R = \sqrt{L/C}$. Ефективна вредност струје струјног генератора (I_g) константна је, а учестаност (f) може се мењати. Одредити израз за учестаност при којој је ефективна вредност струје калема највећа.



6. Симетричан трофазни пријемник, импедансе гране $\underline{Z} = 100(1 + j) \Omega$, везан је у звезду и прикључен на идеалан трофазни генератор чије електромоторне силе чине директан симетричан систем, као на слици. Познат је комплексни линијски напон $\underline{U}_{AB} = j400 \text{ V}$. Израчунати (а) комплексну струју прве гране пријемника, \underline{I}_A , и (б) комплексну снагу трофазног пријемника.

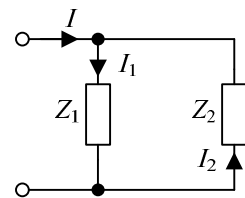


| | |
|-----|-----|
| (а) | (б) |
|-----|-----|

ЗАДАЦИ

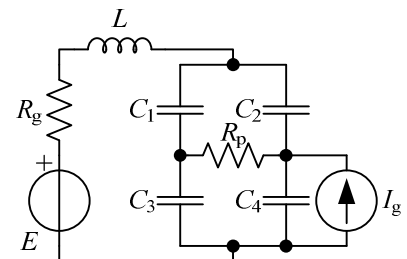
1. (Задатак се ради полазећи од **прве** стране вежбанке.)

У мрежи простопериодичне струје, приказаној на слици, струја i_2 фазно касни за струјом i_1 за $\frac{3\pi}{4}$. У тренуцима у којима је струја i_2 минимална, тренутна вредност струје i_1 је $\sqrt{2} \text{ A}$. Та вредност је два пута мања од максималне вредности струје i_1 , а у тим тренуцима струја i_1 расте. Израчунати (а) ефективну вредност струје напојне гране, I , и (б) однос комплексних импеданси $\frac{Z_1}{Z_2}$.



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

За коло простопериодичне струје приказано на слици познато је $\underline{E} = 100 \text{ V}$, $\underline{I}_g = j2 \text{ mA}$, $f = \frac{100}{2\pi} \text{ MHz}$, $R_g = 1 \text{ k}\Omega$, $L = 10 \mu\text{H}$ и $C_1 = C_2 = C_3 = C_4 = 10 \text{ pF}$. Израчунати (а) отпорност пријемника R_p тако да снага пријемника буде максимална и (б) ту максималну снагу.



Питања и задаци ће бити прегледани само уколико се налазе на одговарајућим местима.

ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА ИСПИТА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2 ОДРЖАНОГ 20. ЈУНА 2015. ГОДИНЕ

ПИТАЊА

1. (а) $\mathbf{B}_0 = -\frac{\mu_0 NI}{2a} \mathbf{i}_z$. (б) $|z| < a\sqrt{2^{2/3} - 1}$. Видети и задатак 14 из Збирке задатака из Основа електротехнике, 3. део.

2. $q = \pi\mu_0 a^2 \frac{M}{R}$. Видети и задатак 192 из Збирке задатака из Основа електротехнике, 3. део.

3. (а) $U_2 = 500 \text{ V}$. (б) $I_2 = 50 \text{ mA}$.

4. (а) $I_{sr} = 0$. (б) $I_{ef} = I_0\sqrt{3}/3$. Видети пример са слике 4.1ж уџбеника Основи електротехнике, 4. део.

5. $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{1}{2R^2C^2}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{2LC}}$.

6. (а) $\underline{I}_A = \frac{2\sqrt{6}}{3} \exp\left(j\frac{\pi}{12}\right) \text{ A} = \left(1 + \frac{\sqrt{3}}{3} + j\left(1 - \frac{\sqrt{3}}{3}\right)\right) \text{ A}$. (б) $\underline{S} = 800(1 + j) \text{ VA}$.

ЗАДАЦИ

1. (а) Фазна разлика струје напојне гране и струје друге гране је $\psi - \psi_2 = \frac{3\pi}{4}$, а фазна разлика струје прве и друге гране је $\psi_1 - \psi_2 = \frac{2\pi}{3}$. Ефективна вредност струје прве гране је $I_1 = 2 \text{ A}$. На основу фазорског дијаграма струја за ову мрежу,

$\underline{I} = \underline{I}_1 - \underline{I}_2$, добија се $I = \frac{\sin(\psi_1 - \psi_2)}{\sin(\pi - (\psi - \psi_2))} I_1 = \sqrt{6} \text{ A}$. (б) Како је на основу другог Кирхофовог закона $\underline{Z}_1 \underline{I}_1 = -\underline{Z}_2 \underline{I}_2$, следи

$\frac{\underline{Z}_1}{\underline{Z}_2} = -\frac{\underline{I}_2}{\underline{I}_1} = \frac{I_2}{I_1} e^{j\frac{\pi}{3}}$. Са друге стране, $\frac{I_2}{I_1} = \frac{\sin(\psi - \psi_1)}{\sin(\pi - (\psi - \psi_2))} = \frac{\sin\frac{\pi}{12}}{\sin\frac{\pi}{4}} = \sqrt{1 - \frac{\sqrt{3}}{2}}$. Коначно, тражени однос је $\frac{\underline{Z}_1}{\underline{Z}_2} = \sqrt{1 - \frac{\sqrt{3}}{2}} e^{j\frac{\pi}{3}}$.

2. (а) $R_p = 1 \text{ k}\Omega$. (б) $P_{Rp \text{ max}} = 500 \mu\text{W}$.

- РЕЗУЛТАТИ ИСПИТА БИЋЕ ОБЈАВЉЕНИ ДО 23. ЈУНА У 21 ЧАС.
- УВИД У ЗАДАТКЕ У ЛАБОРАТОРИЈИ 95А, САМО ЗА КАНДИДАТЕ КОЈИ НИСУ ПОЗВАНИ НА УСМЕНУ ПРОВЕРУ, ЈЕ 24. ЈУНА ОД 8:00 ДО 9:00 ЧАСОВА.
- УСМЕНА ПРОВЕРА ПОЧИЊЕ 24. ЈУНА У 9:00 ЧАСОВА, ПРЕМА РАСПОРЕДУ КОЈИ ЋЕ БИТИ НАКНАДНО ИСТАКНУТ.

Са предмета Основи електротехнике