

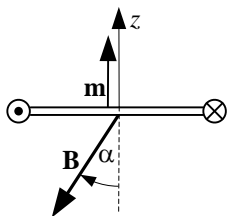
Напомене: Испит траје 180 минута. Није дозвољено напуштање сале 120 минута од почетка испита. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба само овога папира и вежбанке, који се морају заједно предати. Вежбанку ставити у овај папир. Питања радити искључиво на овоме папиру, а задатке искључиво 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 табlici. Исте податке написати и на омоту вежбанке.

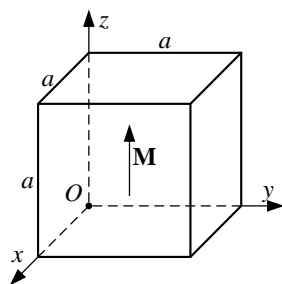
| ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ (попуњава кандидат) | | | | | | | | | | КОЛОКВИЈУМ | УСМЕНА ПРОВЕРА | |
|--|----|--------------------|---|---------------|---|--------|---|---|--------|--------------|----------------|--|
| Група са предавања | | Индекс година/број | | Презиме и име | | | | | | | Да | |
| П1 | П2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

ПИТАЊА

1. Крута равна жичана контура магнетског момента $\mathbf{m} = m\mathbf{i}_z$ налази се у сталном хомогеном магнетском пољу индукције \mathbf{B} , као на слици. Одредити рад магнетских сила при ротацији контуре из положаја са слике до положаја стабилне равнотеже. Сматрати да се при томе магнетски моменат струјне контуре не мења и да је угао α познат.



2. Комад феромагнетског материјала, облика коцке странице a , нехомогено је намагнетисан по запремини. Вектор магнетизације је дат изразом $\mathbf{M}(y) = M_0 \frac{y}{a} \mathbf{i}_z$, где је M_0 константна величина. Одредити изразе за расподелу еквивалентних површинских Амперових струја на (а) предњој страни коцке ($x = a$) и (б) десној страни коцке ($y = a$).



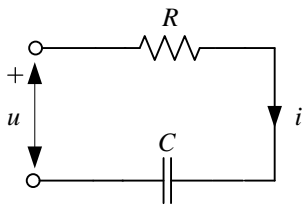
| |
|-----|
| (а) |
| (б) |

3. Танак торус начињен од линеарног, хомогеног феромагнетског материјала пермеабилности μ налази се у ваздуху. Средњи обим торуса је l , а површина попречног пресека је S . На торус је равномерно и густо намотан калем који има N завојака. Отпорност калема је R . Намотај је прикључен на идеални струјни генератор простопериодичне струје $i(t) = I_g \sqrt{2} \cos \omega t$. Одредити изразе за (а) индуктивност калема, (б) фазну разлику између напона и струје калема за усклађене референтне смерове и (в) тренутну вредност магнетске енергије калема. Занемарити магнетско расипање.

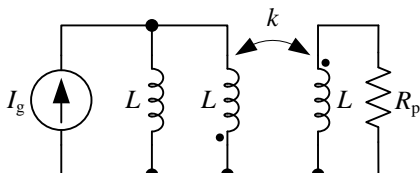
| |
|-----|
| (а) |
| (б) |
| (в) |

4. У мрежи прстопериодичне струје са слике познато је $u(t) = 50\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ V}$, $i(t) = 5\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ A}$ и $\omega = \frac{1000}{\sqrt{3}} \text{ s}^{-1}$.

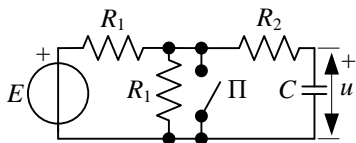
Израчунати отпорност R и капацитивност C .



5. За коло прстопериодичне струје приказано на слици познато је $I_g = 1 \text{ A}$, $\omega = 10^5 \text{ s}^{-1}$, $L = 10 \text{ mH}$ и $k = 1$. Израчунати отпорност отпорника R_p при којој ће његова средња снага бити највећа.



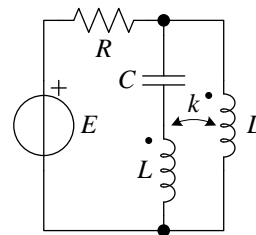
6. У колу приказаном на слици познати су $R_1 = 2 \Omega$, $C = 1 \mu\text{F}$ и стална електромоторна сила $E = 2 \text{ V}$. Прекидач П је отворен и успостављено је прво стационарно стање. Прекидач се затвори у тренутку $t = 0$. Израчунати отпорност отпорника R_2 ако је познат напон кондензатора у тренутку $t_2 = 5 \mu\text{s}$, $u(t_2) = \exp(-5) \text{ V}$.



ЗАДАЦИ

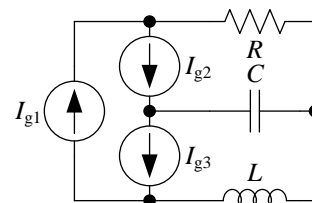
1. (Задатак се ради полазећи од **прве** стране вежбанке.)

У колу прстопериодичне струје, приказаном на слици, познато је $E = 2 \text{ V}$, $R = 50 \Omega$, $L = 1 \mu\text{H}$, $k = 1/2$ и $C = 10 \text{ nF}$. Израчунати све кружне учестаности на којима је средња снага отпорника (а) минимална, односно (б) максимална могућа. (в) Израчунати средњу снагу отпорника за случајеве (а) и (б).



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

Струје идеалних струјних генератора I_{g1} , I_{g2} и I_{g3} образују симетричан трофазни систем. Познати су кружна учестаност ω , ефективне вредности струја струјних генератора I_g и отпорност R . (а) Одредити редослед фаза трофазног генератора (директан или инверзан), индуктивност калема и капацитивност кондензатора тако да сваки од три идеална струјна генератора развија само активну снагу. (б) Одредити при томе активне снаге тих генератора.



ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА ИСПИТА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2 ОДРЖАНОГ 28. АВГУСТА 2022. ГОДИНЕ

ПИТАЊА

1. $A_m = Bm(1 + \cos \alpha)$.
2. (а) На предњој страни коцке ($x = a$) је $\mathbf{J}_{sA1} = M_0 \frac{y}{a} \mathbf{i}_y$. (б) На десној страни коцке ($y = a$) је $\mathbf{J}_{sA2} = -M_0 \mathbf{i}_x$.
3. (а) Индуктивност калема је $L = \mu N^2 S / l$. (б) Фазна разлика између напона и струје калема, за усклађене референтне смерове, је $\phi = \arctg\left(\frac{\omega L}{R}\right)$. (в) Тренутна вредност магнетске енергије калема је $W_m(t) = \frac{1}{2} Li^2(t) = LI^2 \cos^2 \omega t$.
4. $R = 5 \Omega$ и $C = 200 \mu\text{F}$.
5. $R_p = 500 \Omega$.
6. $u(t) = \frac{E}{2} \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right)$, $t > 0$, где је $\tau = R_2 C$, па је $R_2 = 1 \Omega$.

ЗАДАЦИ

1. Средња снага отпорника је (а) минимална када је $\omega_{a1} = 10^7 \text{ s}^{-1}$ и $\omega_{a2} \rightarrow \infty$, односно (б) максимална када је $\omega_{r1} = 0$ и $\omega_{r2} = \frac{2\sqrt{3}}{3} \cdot 10^7 \text{ s}^{-1}$. (в) Минимална средња снага отпорника је $P_{R\text{min}} = 0$, док је максимална средња снага отпорника $P_{R\text{max}} = E^2 / R = 80 \text{ mW}$. Видети и задатак 436 из Збирке задатака из Основа електротехнике, 4. део.
2. (а) За инверзан трофазни систем сваки од три идеална струјна генератора развија само активну снагу када је $L = \frac{\sqrt{3}R}{3\omega}$ и $C = \frac{\sqrt{3}}{\omega R}$. (б) Активне снаге генератора су тада $P_{I_{g1}} = P_{I_{g2}} = P_{I_{g3}} = RI_g^2$. Видети и задатак 412 из Збирке задатака из Основа електротехнике, 4. део.

- РЕЗУЛТАТИ ИСПИТА БИЋЕ ОБЈАВЉЕНИ ДО 1. СЕПТЕМБРА У 21 ЧАС.
- УВИД У ЗАДАТКЕ (У САЛИ 56), САМО ЗА КАНДИДАТЕ КОЈИ НИСУ ПОЗВАНИ НА УСМЕНУ ПРОВЕРУ, ЈЕ 2. СЕПТЕМБРА ОД 9:00 ДО 09:45 ЧАСОВА.
- УСМЕНА ПРОВЕРА ПОЧИЊЕ 2. СЕПТЕМБРА У 10:00 ЧАСОВА, ПРЕМА РАСПОРЕДУ КОЈИ ЋЕ БИТИ НАКНАДНО ИСТАКНУТ.

Са предмета Основи електротехнике