

ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2

4. фебруар 2023.

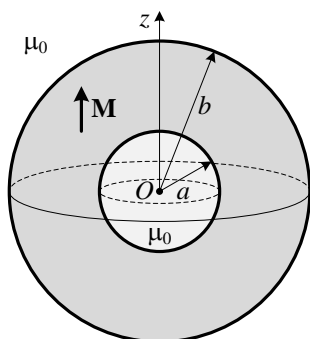
Напомене: Испит траје 180 минута. Није дозвољено напуштање сале 120 минута од почетка испита. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба само овога папира и вежбанке, који се морају заједно предати. Вежбанку ставити у овај папир. Питања радити искључиво на овоме папиру, а задатке искључиво 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 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					УКУПНО ПОЕНА		КОНАЧНА ОЦЕНА
1	2	3	4	5	6	Укупно	1	2	Укупно			

ПИТАЊА

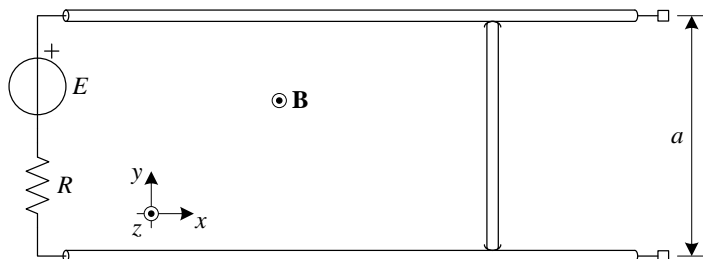
1. На слици је приказан стални магнет облика сферне љуске унутрашњег полупречника a и спољашњег полупречника b . Магнет је хомогено намагнетисан, вектор магнетизације је $\mathbf{M} = M_0 \mathbf{i}_z$, а околна средина је вакуум. Одредити изразе за (а) запреминске и (б) површинске Амперове струје овог магнета.



(а)

(б)

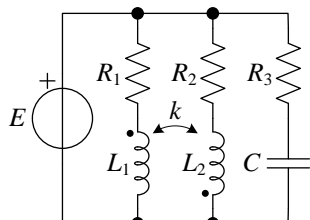
2. На слици је приказан линеарни мотор код кога је $E = 2 \text{ V}$, $R = 1 \Omega$, $B = 0,2 \text{ T}$ и $a = 50 \text{ cm}$, а електромоторна сила E је стална. Израчунати (а) максималну механичку снагу овог мотора и (б) вектор брзине клизне шипке мотора када мотор развија максималну механичку снагу.



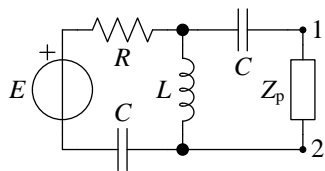
(а)

(б)

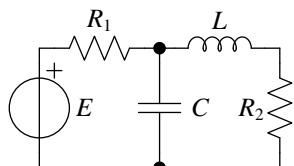
3. У колу приказаном на слици електромоторна сила је стална, а познато је $E = 2 \text{ V}$, $L_1 = 4 \text{ mH}$, $L_2 = 9 \text{ mH}$, $k = 1/2$, $R_1 = 200 \Omega$, $R_3 = 500 \Omega$ и $C = 700 \text{ nF}$. Израчунати отпорност R_2 тако да укупна енергија калемова буде једнака енергији кондензатора.



4. За коло простопериодичне струје са слике познато је $\underline{E} = 10 \text{ V}$, $\omega = 10^3 \text{ s}^{-1}$, $R = 10 \Omega$, $L = 5 \text{ mH}$ и $C = 200 \mu\text{F}$. У односу на пријемник Z_p остатак кола потребно је заменити Тевененовим генератором. Скицирати електрично коло које се састоји од Тевененовог генератора и пријемника Z_p , означити све потребне величине, укључујући тачке 1 и 2, и израчунати параметре Тевененовог генератора.

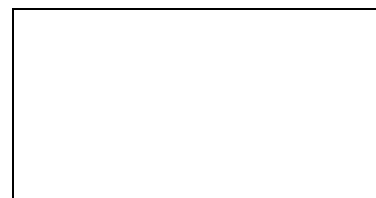
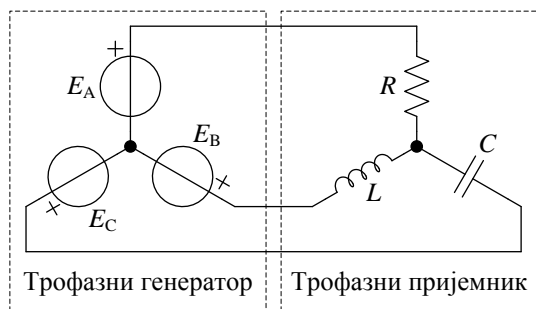


5. За коло простопериодичне струје са слике познато је $\underline{E} = 2 \text{ V}$, $\omega = 10^4 \text{ s}^{-1}$, $R_1 = 50 \Omega$ и $R_2 = 25 \Omega$. Израчунати (а) L и C тако да средња снага отпорника R_2 буде највећа могућа и (б) средњу снагу отпорника R_2 у том случају.



(а)
(б)

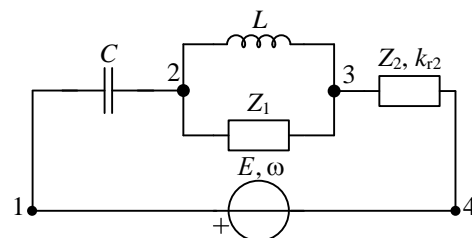
6. Симетричан трофазни генератор директног редоследа фаза и трофазни пријемник повезани су као на слици. Средња снага трофазног пријемника је $P = 120 \text{ W}$, а импедансе његових грана су $Z_R = Z_L = Z_C = 10 \Omega$. Израчунати ефективну вредност електромоторне силе E_B .



ЗАДАЦИ

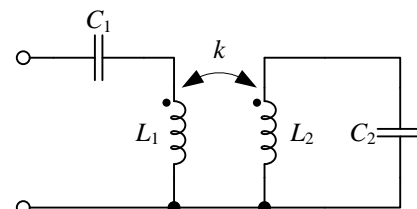
1. (Задатак се ради полазећи од прве стране вежбанке.)

За коло простопериодичне струје са слике позната је капацитивност $C = 20 \text{ nF}$, индуктивност $L = 25 \mu\text{H}$, фактор реактивности другог пријемника $k_{r2} = -0,8$, реактивна снага кондензатора $Q_C = -8 \text{ var}$ и привидна снага калема $S_L = 16 \text{ VA}$. Ефективне вредности напона U_{12} , U_{23} , U_{34} и U_{41} су једнаке. Израчунати (а) кружну учестаност ω , (б) ефективну вредност електромоторне силе E , (в) комплексну импедансу Z_1 и (г) комплексну импедансу Z_2 .



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

За мрежу са слике одредити све резонантне и антирезонантне кружне учестаности ако је $L_1 = 300 \mu\text{H}$, $L_2 = 400 \mu\text{H}$, $k = \sqrt{2}/2$ и $C_1 = C_2 = 10 \text{ nF}$.



ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА ИСПИТА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2 ОДРЖАНОГ 4. ФЕБРУАРА 2023. ГОДИНЕ

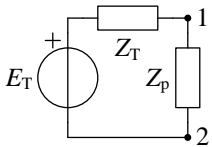
ПИТАЊА

1. (а) Магнет је хомогено намагнетисан, па по његовој запремини нема запреминских макроскопских Амперових струја, односно $\mathbf{J}_A = 0$. (б) На унутрашњој површи магнета површинска (макроскопска) Амперова струја одређена је изразом $\mathbf{J}_{As}^{(a)} = -M_0 \sin \theta \mathbf{i}_\phi$, на спољашњој површи магнета ова струја је $\mathbf{J}_{As}^{(b)} = M_0 \sin \theta \mathbf{i}_\phi$, при чему је θ зенитни угао сферног координатног система (мерен у односу на z -осу), а \mathbf{i}_ϕ орт сферне ϕ -координате.

2. (а) Максимална механичка снага мотора је $P_{m \max} = \frac{E^2}{4R} = 1 \text{ W}$. (б) Када мотор развија максималну механичку снагу, вектор брзине клизне шипке мотора је $\mathbf{v} = -\frac{E}{2Ba} \mathbf{i}_x = -10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \mathbf{i}_x$.

3. $R_2 = 100 \Omega$.

4. Тражено електрично коло приказано је на слици испод, а параметри Тевененовог генератора су $\underline{E}_T = j5 \text{ V}$ и $\underline{Z}_T = 2,5 \Omega$.



5. (а) $L = 2,5 \text{ mH}$ и $C = 2 \mu\text{F}$. (б) $P_{R2} = 20 \text{ mW}$.

6. $E_B = 20 \text{ V}$.

ЗАДАЦИ

1. (а) $\omega = 10^6 \text{ s}^{-1}$, (б) $E = 20 \text{ V}$, (в) $\underline{Z}_1 = -j50 \Omega$ и (г) $\underline{Z}_2 = 10(3 - j4) \Omega$.

2. Резонантне кружне учестаности су $\omega_{r1} = \frac{\sqrt{6}}{6} 10^6 \text{ s}^{-1}$ и $\omega_{r2} = 10^6 \text{ s}^{-1}$, а антирезонантне кружне учестаности су $\omega_{a1} = 0$, $\omega_{a2} = 5 \cdot 10^5 \text{ s}^{-1}$ и $\omega_{a3} \rightarrow +\infty$.

- РЕЗУЛТАТИ ИСПИТА БИЋЕ ОБЈАВЉЕНИ ДО 8. ФЕБРУАРА У 21 ЧАС.
- УВИД У ЗАДАТКЕ, САМО ЗА КАНДИДАТЕ КОЈИ НИСУ ПОЗВАНИ НА УСМЕНУ ПРОВЕРУ, ЈЕ 9. ФЕБРУАРА ОД 8:30 ДО 9:00 ЧАСОВА, У САЛИ 56.
- УСМЕНА ПРОВЕРА ПОЧИЊЕ 9. ФЕБРУАРА У 9:00 ЧАСОВА, ПРЕМА РАСПОРЕДУ КОЈИ ЋЕ БИТИ НАКНАДНО ИСТАКНУТ.

Са предмета Основи електротехнике