

ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2

6. октобар 2005.

Напомене: Испит траје 240 минута. Није дозвољено напуштање сале 120 минута од почетка испита. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба непрограмабилних калкулатора. Дозвољена је употреба само овога папира и једне вежбанке, који се морају заједно предати. 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						Колоквијум питања			Укупно питања								
Група са предавања		Индекс година/број		Презиме и име						XXXXXX							
П1 П2 П3 РТИ		/								Колоквијум задаци			Укупно задаци				
						XXXXXX											
ПИТАЊА						ЗАДАЦИ						ОЦЕНА			Укупно поена		
1	2	3	4	5	6	1	2	3									

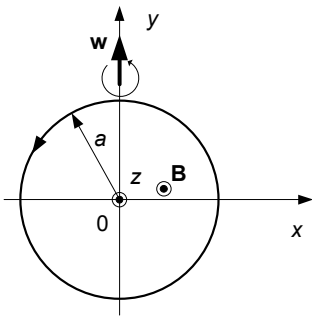
ПИТАЊА

1. Веома дугачак цилиндар од феромагнетског материјала, полупречника a , хомогено је намагнетисан тако да је вектор магнетизације (\mathbf{M}) паралелан оси цилиндра. Цилиндар се налази усамљен у вакууму. Одредити (а) вектор магнетске индукције и (б) вектор јачине магнетског поља у средишту цилиндра. Образложити како се дошло до тих одговора.

(а)

(б)

2. Кружна контура полупречника a ротира око једног свог пречника угаоном брзином w у хомогеном простопериодичном магнетском пољу индукције $\mathbf{B}(t) = B_m \cos \omega t \mathbf{i}_z$, где је $w = \omega$ и \mathbf{i}_z јединични вектор z -осе, нормалне на раван цртежа. У тренутку $t = 0$ вектор нормале на раван контуре и вектор \mathbf{i}_z се поклапају. Одредити израз за (а) емс статичке индукције, (б) емс динамичке индукције и (в) емс сложене индукције индуковане у контури у односу на референтни смер на слици.

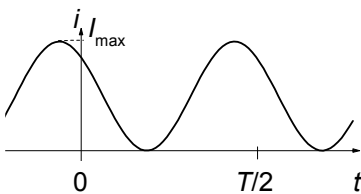


(а)

(б)

(в)

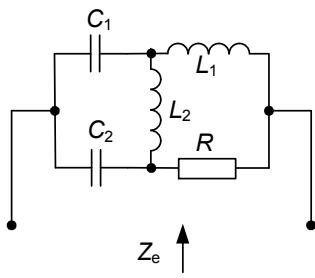
3. Израчунати (а) средњу и (б) ефективну вредност периодичне струје $i(t) = I_{\max} \cos^2\left(\frac{2\pi t}{T} + \theta\right)$ приказане на слици ако је $I_{\max} = 10 \text{ mA}$ и $T = 20 \text{ ms}$.



(а)

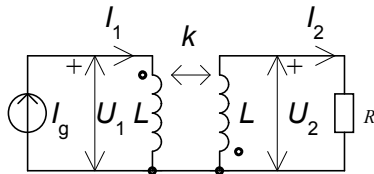
(б)

4. Израчунати еквивалentну kompleksnu импедансу мреже приказане на слици ако је $\omega = 10^9 \text{ s}^{-1}$, $C_1 = C_2 = 20 \text{ pF}$, $L_1 = L_2 = 100 \text{ nH}$ и $R = 100 \Omega$.



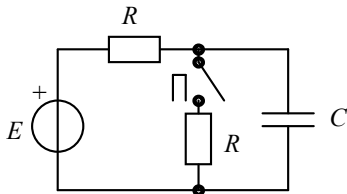
$Z_e =$

5. У колу на слици је $i_g(t) = 2\sqrt{2} \sin \omega t \text{ A}$, $\omega = 10^3 \text{ s}^{-1}$, $L = 100 \text{ mH}$, $k = 1$ и $R = 0,1 \text{ k}\Omega$. На једном дијаграму нацртати фазоре свих напона и струја означених на слици. Јасно дати дужине свих фазора и релевантне углове.



Blank space for drawing phasors.

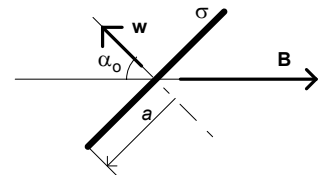
6. У колу на слици је $E = 200 \text{ V}$, $R = 1 \text{ k}\Omega$ и $C = 100 \mu\text{F}$. Прекидач П је затворен до тренутка $t = 0$ и у колу је успостављено стационарно стање, а онда се отвара. Извести диференцијалну једначину за ово коло за $t > 0$ и решити је.



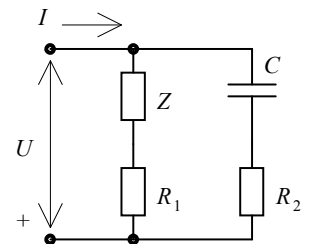
Blank space for writing the differential equation and its solution.

ЗАДАЦИ

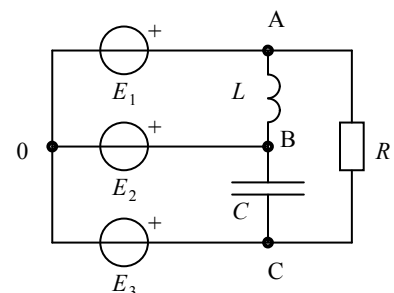
1. Веома танак диск полупречника a равномерно је наелектрисан наелектрисињем површинске густине σ ($\sigma > 0$). Диск ротира око осе управне на његову површ сталном угаоном брзином w и при томе се налази у хомогеном магнетском пољу индукције \mathbf{B} као на слици. Одредити изразе за (а) вектор момента магнетских сила на диск у приказаном положају и (б) рад сила магнетског поља после препуштања диска магнетским силама од приказаног положаја до положаја стабилне равнотеже. Сматрати да су расподела наелектрисиња на диску, магнетска индукција и угаона брзина константни.



2. У колу простопериодичне струје приказаном на слици је $U = 100 \text{ V}$, $\theta = \pi/2$, $U_{R1} = 20 \text{ V}$, $U_Z = 60\sqrt{2} \text{ V}$, $U_C = 80 \text{ V}$, $P_{R1} = 20 \text{ W}$ и $P_{R2} = 60 \text{ W}$. Пријемник импедансе Z је претежно капацитиван. Израчунати kompleksnu струју \underline{I} .



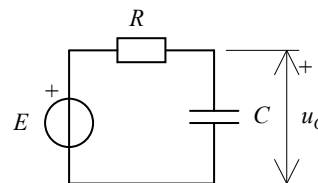
3. Генератори електромоторних сила E_1 , E_2 и E_3 , кружне учестаности ω и ефективне вредности емс E , образују инверзан симетричан трофазни систем. (а) Сматрајући познатим кружну учестаност ω и отпорност R , одредити индуктивност калема и капацитивност кондензатора у колу са слике тако да сваки од три генератора развија само активну снагу. (б) Колике су, при томе, те активне снаге генератора?



ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА ИСПИТА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2 ОДРЖАНОГ 6. ОКТОБРА 2005. ГОДИНЕ

ПИТАЊА

1. $\mathbf{B} = \mu_0 \mathbf{M}$, $\mathbf{H} = 0$.
2. $e_{\text{ind st}} = \frac{1}{2} B_m \pi a^2 \omega \sin 2\omega t = e_{\text{ind dyn}}$, $e_{\text{ind}} = e_{\text{ind st}} + e_{\text{ind dyn}} = B_m \pi a^2 \omega \sin 2\omega t$
3. $I_{\text{sr}} = 5 \text{ mA}$, $I_{\text{ef}} = \frac{5}{2} \sqrt{6} \text{ mA}$.
4. $\underline{Z}_e = (25 + j0) \Omega$.
5. $\underline{I}_g = -j2 \text{ A} = \underline{I}_1$, $\underline{I}_2 = (-1 + j) \text{ A}$, $\underline{U}_2 = (-100 + j100) \text{ V} = -\underline{U}_1$.
6. За референтне смерове са слике, $\frac{du_C}{dt} + \frac{1}{RC} u_C = \frac{E}{RC}$, $t > 0$, $u_C(0+) = \frac{E}{2}$,
 $u_C(t) = E \left(1 - \frac{1}{2} e^{-t/RC} \right)$, $t > 0$.



ЗАДАЦИ

1. Магнетски моменат диска је $\mathbf{m} = \frac{1}{4} \pi \sigma \omega a^4$, а моменат спрега магнетских сила је $\mathbf{M} = \mathbf{m} \times \mathbf{B}$. Вектор \mathbf{M} је нормалан на раван цртежа, усмерен унутра, а интензитет му је $M(\alpha) = \frac{1}{4} \pi \sigma \omega a^4 B \sin \alpha$, где је $\alpha = \alpha_0$. Положај стабилне равнотеже је $\alpha = \pi$, па је рад магнетских сила је $A = \int_{\alpha_0}^{\pi} M(\alpha) d\alpha = \frac{1}{4} \pi \sigma \omega a^4 B (\cos \alpha_0 + 1)$.
 2. $\underline{I} = 1,4(1 - j) \text{ A}$.
 3. $L = R\sqrt{3}/\omega$, $C = 1/(\omega R\sqrt{3})$, $P_{E1} = P_{E2} = P_{E3} = E^2/R$.
- РЕЗУЛТАТИ ИСПИТА БИЋЕ ОБЈАВЉЕНИ ДО 8. ОКТОБРА У 21 ЧАС.
 - УВИД У ЗАДАТКЕ (У ЛАБОРАТОРИЈИ 95а) И УПИСИВАЊЕ ОЦЕНА (У СОБИ 95) 9. ОКТОБРА ОД 9:00 ДО 10:00 ЧАСОВА.

Са предмета Основи електротехнике