

ПРВИ ДЕО ИСПИТА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ

2. октобар 2004.

1

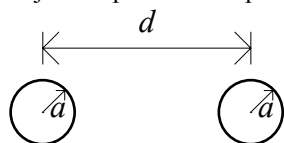
Напомене. Испит траје 120 минута. Није дозвољено напуштање сале 90 минута од почетка испита. Дозвољена је употреба искључиво писаљке и овог листа папира. Коначне одговоре и тражена извођења уписати у одговарајуће кућице, учртати у дијаграме или заокружити понуђене одговоре. Користити се белинама и полеђином листа за концепт. Јасно назначити редни број питања на које се одговор или концепт односе. Одговори се неће признати ако не постоји одговарајући рад. Свако питање носи по 10 поена. Попунити податке о кандидату у следећој табелици.

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ										Колоквијум I	Укупно питања	Код			
Група са предавања		Индекс година/број		Презиме и име						X					
П1 П2 П3 ЕГ		/								X	Укупно задаци				
ПИТАЊА										Лабораторија	ОЦЕНА				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1			2	3	4
										*					

1. Одредити **вектор** јачине електричног поља наелектрисања константне густине ρ расподељеног у вакууму по запремини лопте полупречника a .

$$\mathbf{E} = \begin{cases} \dots, & r < a \\ \dots, & r > a \end{cases}$$

2. На слици је приказан попречни пресек танког ваздушног двојичног вода. Критично поље за ваздух је E_{kr} . Одредити израз за највећи напон на који вод сме да се прикључи, а да не дође до појаве короне на површима проводника.

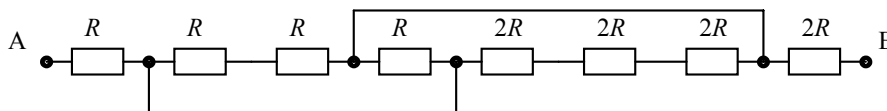


$$U_{max} =$$

3. Написати интегралне једначине сталног струјног поља које одговарају (а) првом и (б) другом Кирхофовом закону. (в) Који од та два закона проистиче из закона одржања енергије?

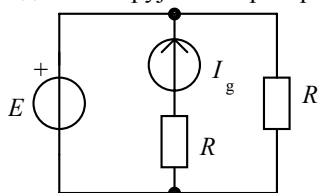
(а) (б) (в) Први Други

4. Израчунати еквивалентну отпорност између тачака А и В мреже отпорника приказане на слици ако је $R = 2,5 \Omega$.



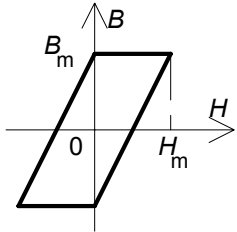
$$R_{AB} = \quad \Omega$$

5. У колу сталне струје приказаном на слици је $I_g = 1 \text{ A}$ и $R = 100 \Omega$. Израчунати електромоторну силу идеалног напонског генератора (E) тако да снаге које развијају идеални напонски генератор и идеални струјни генератор буду једнаке.



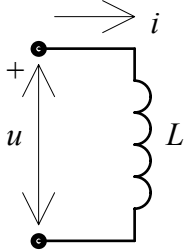
$$E =$$

6. На танко торусно језгро, средњег обима l и површине попречног пресека S , равномерно и густо је намотано N завојака. У завојцима постоји простопериодична струја ефективне вредности I и учестаности f . Циклус хистерезиса материјала од кога је језгро начињено може се апроксимирати паралелограмом, приказаним на слици, где је $B_m / H_m = \mu_h$ константа независна од амплитуде поља. Одредити израз за средњу снагу губитака услед хистерезиса у језгру.



$$P_h =$$

7. Јачина струје калема индуктивности L , приказаног на слици, дата је изразом $i(t) = I_0(1 - e^{-t/\tau})$, где су I_0 и τ константе ($\tau > 0$). (а) Одредити електромоторну силу индуковану у калему. (б) У односу на који референтни смер се рачуна та електромоторна сила? (в) Одредити напон калема.



(а) $e_{\text{ind}}(t) =$

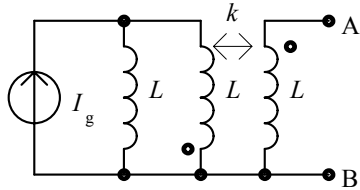
(б)

(в) $u(t) =$

8. Два пријемника, импеданси $Z_1 = 10 \Omega$ и $Z_2 = 30 \Omega$, везана су на ред. Реактанса првог пријемника је $X_1 = 8 \Omega$, а фактор снаге другог пријемника је $k_2 = 0,8$. У односу на усклађене референтне смерове, струја редне везе предњачи напону. Израчунати еквивалентну комплексну импедансу редне везе.

$$\underline{Z}_e = \quad \Omega$$

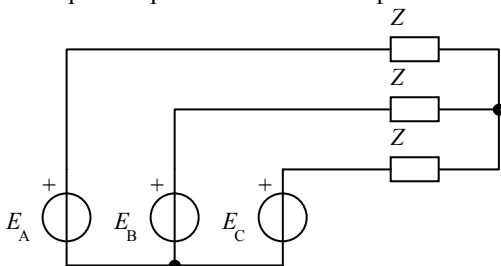
9. За мрежу простопериодичне струје приказану на слици је : $I_g = 10 \text{ mA}$, $\omega = 10^5 \text{ s}^{-1}$, $\psi_g = -\frac{\pi}{2}$, $L = 10 \text{ mH}$ и $k = 1$. Израчунати параметре Нортеновог генератора у односу на прикључке А и В. Скицирати Нортенов генератор и уцртати потребне референтне смерове.



$$\underline{I}_{\text{NAB}} = \quad \text{mA}$$

$$\underline{Y}_{\text{NAB}} = \quad \text{mS}$$

10. Симетричан трофазни генератор занемарљиво мале унутрашње импедансе и симетричан трофазни пријемник везани су у коло као на слици. Електромоторне силе чине инверзан систем. При томе је комплексна привидна снага пријемника $\underline{S} = (36 + j18) \text{ kVA}$. Израчунати снагу пријемника ако се прве две електромоторне силе промене на $\underline{E}_A = \underline{E}_B = 0$, док трећа електромоторна сила остане непромењена.



$$\underline{S}_o =$$

ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА СА ПРВОГ ДЕЛА ИСПИТА ИЗ
ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ ОДРЖАНОГ 2. ОКТОБРА 2004.
ГОДИНЕ

$$1. \mathbf{E} = \begin{cases} \frac{\rho r}{3\epsilon_0} \mathbf{i}_r, r < a \\ \frac{\rho a^3}{3\epsilon_0 r^2} \mathbf{i}_r, r > a \end{cases}.$$

$$2. U_{\max} = 2aE_{\text{kr}} \ln \frac{d}{a}.$$

$$3. (a) \oint_S \mathbf{J} \cdot d\mathbf{S} = 0, (b) \oint_C \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = 0, (в) \text{ други.}$$

$$4. R_{AB} = 9 \Omega.$$

$$5. E_{1,2} = 100(1 \pm \sqrt{2}) \text{ V}.$$

$$6. P_h = f w_h S l = \frac{4\mu_h f N^2 I^2 S}{l}.$$

$$7. (a) e_{\text{ind}}(t) = -\frac{LI_0}{\tau} e^{-t/\tau}, (b) \text{ у односу на референтни смер струје; (в) } u(t) = -e_{\text{ind}}(t).$$

$$8. \underline{Z}_1 = (6 + j8) \Omega, \underline{Z}_2 = (24 \pm j18) \Omega. \text{ У обзир долази само доњи знак, па је } \underline{Z}_e = \underline{Z}_1 + \underline{Z}_2 = (30 - j10) \Omega.$$

$$9. \underline{I}_{NAB} = -j10 \text{ mA}, \underline{Y}_{NAB} = -j2 \text{ mS}.$$

$$10. \underline{S}_o = (8 + j4) \text{ kVA}.$$