

ПРВИ ДЕО ИСПИТА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ

23. март 2002.

1

Напомене. Испит траје 120 минута. Није дозвољено напуштање сале 60 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. Попунити податке о кандидату у следећој табелици.

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

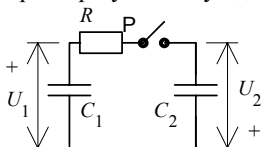
1. Тачкасто наелектрисање Q налази се усамљено у вакууму у координатном почетку Декартовог система. Написати израз за напон између тачака $A(-2a, 0, 0)$ и $B(0, a, 0)$ ($a > 0$)?

$U_{AB} =$

2. Полупречници електрода сферичног кондензатора су a и b ($a < b$). Диелектрик је нехомоген, а пермитивност му зависи од одстојања r од центра као $\epsilon(r) = 2b^2\epsilon_0 / r^2$. Извести израз за капацитивност овога кондензатора?

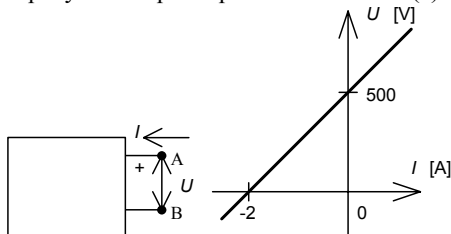
$C =$

3. Кондензатори капацитивности $C_1 = 10 \mu\text{F}$ и $C_2 = 20 \mu\text{F}$, отпорник отпорности $R = 1 \text{k}\Omega$ и прекидач П везани су на ред, као што је приказано на слици. Прекидач је отворен, а напони кондензатора су $U_1 = U_2 = 300 \text{V}$. Прекидач се затвори у тренутку $t = 0$. Израчунати рад који се претвори у топлоту од тренутка $t = 0$ до успостављања новог стационарног стања.



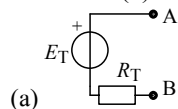
$A_R =$ J

4. Веза између напона и струје мреже приказане на слици 1 графички је приказана на слици 2. Израчунати параметре еквивалентног (а) Тевененовог и (б) Нортновог генератора.



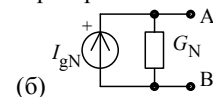
Слика 1.

Слика 2.



$E_T =$ V

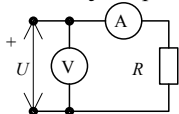
$R_T =$ Ω



$I_{gN} =$ A

$G_N =$ mS

5. Отпорност једног отпорника мери се помоћу шеме приказане на слици. Унутрашња отпорност амперметра је 1Ω , а волтметра $1 \text{k}\Omega$. Показивања инструмената су 200mA и 1V , респективно. Колика је мерена отпорност?



$R =$ Ω

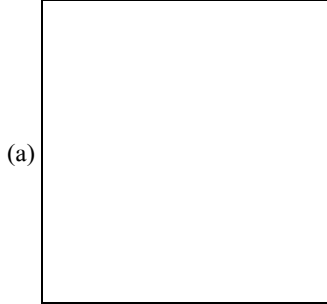
6. Феромагнетски цилиндар кружног попречног пресека, полупречника a и дужине $b \gg a$, хомогено је намагнетисан тако да је вектор магнетизације \mathbf{M} паралелан оси цилиндра. Околна средина је ваздух. Одредити изразе за **векторе** магнетске индукције и јачине магнетског поља у центру цилиндра.

$\mathbf{B} =$

$\mathbf{H} =$

7. Два иста калема индуктивности L и коефицијента спреге $k = 1/2$ су паралелно везана и прикључена на идеални струјни генератор сталне струје I_g . (а) Нацртати шему кола за коју је укупна магнетска енергија минимална. (б)

Колика је та енергија?



(б) $W_m =$

8. Напон кондензатора капацитивности C мења се у времену као $u(t) = U_m(1 + \cos \omega t)$, где су U_m и ω константе. Одредити изразе за (а) тренутну и (б) средњу снагу кондензатора.

(а) $p(t) =$

(б) $P =$

9. Пријемник комплексне импедансе $\underline{Z} = (10 + j10) \Omega$ прикључен је на простопериодични напон ефективне вредности $U = 10 \text{ kV}$ и кружне учестаности $\omega = 500 \text{ s}^{-1}$. (а) Нацртати шему везе којом се остварује потпуна поправка фактора снаге. (б) Колика је капацитивност кондензатора којим се остварује та поправка? (в) Колика је активна снага пријемника, а колика (г) комплексна снага кондензатора?

(а)

(б) $C =$

μF

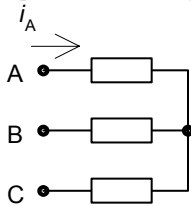
(в) $P =$

kW

(г) $\underline{S}_C =$

kVA

10. Симетрични трофазни пријемник, приказан на слици, прикључен је на симетрични, **инверзни** трофазни систем напона. При томе је $u_{BC} = 20 \sin \omega t \text{ kV}$ и $i_A = 100 \sin \omega t \text{ A}$. Колика је (а) активна, (б) реактивна и (в) комплексна привидна снага трофазног пријемника?



(а) $P =$

(б) $Q =$

(в) $\underline{S} =$

ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА СА ПРВОГ ДЕЛА ИСПИТА ИЗ ОСНОВА
ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ ОДРЖАНОГ 23. МАРТА 2002. ГОДИНЕ

1. $U_{AB} = \frac{-Q}{8\pi\epsilon_0 a}$.

2. $C = \frac{8\pi b^2 \epsilon_0}{b-a}$.

3. $A_R = 1,2 \text{ J}$.

4. $E_T = 500 \text{ V}$, $I_N = 2 \text{ A}$, $R_T = 1 / G_N = 250 \Omega$.

5. $R = 4 \Omega$.

6. $\mathbf{V} = \mu_0 \mathbf{M}$, $\mathbf{H} = 0$.

7. Тачке су на супротним прикључцима калемова. $W_m = \frac{1}{8} LI_g^2$.

8. $i(t) = -CU_m \omega \sin \omega t$, $p(t) = -CU_m^2 \omega \sin \omega t (1 + \cos \omega t)$, $P = 0$.

9. Паралелна веза пријемника и кондензатора. $C = 100 \mu\text{F}$, $P = 5 \text{ MW}$, $\underline{S}_C = -j5 \text{ MVA}$.

10. $P = 0$, $Q = -\sqrt{3} \text{ MVA}_r$, $\underline{S} = -j\sqrt{3} \text{ MVA}$.