

ПРВИ ДЕО ИСПИТА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ

24. фебруар 2003.

1

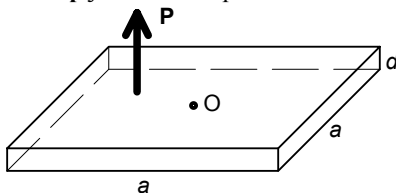
Напомене. Испит траје 120 минута. Није дозвољено напуштање сале 60 минута од почетка испита. Дозвољена је употреба искључиво писалке и овог листа папира. Коначне одговоре и тражена извођења уписати у одговарајуће кућице, учртати у дијаграме или заокружити понуђене одговоре. Користити се белинама и полеђином листа за концепт. Јасно назначити редни број питања на које се одговор или концепт односе. Свако питање носи по 10 поена. Попунити податке о кандидату у следећој табlici.

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

1. Наелектрисање Q равномерно је расподељено у вакууму у лопти полупречника a . Колики је потенцијал (а) тачака на површи лопте и (б) центра лопте у односу на референтну тачку у бесконачности?

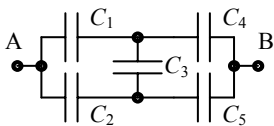
(a) $V_a =$ (б) $V_0 =$

2. Танка квадратна диелектрична плоча, странице a и дебљине d , хомогено је поларизована по својој запремини. Вектор поларизације, \mathbf{P} , нормалан је на квадратне стране, као на слици. Колики је вектор јачине електричног поља ове плоче у њеном средишту (у тачки О)?



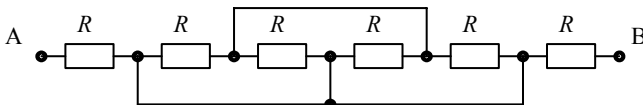
$\mathbf{E} =$

3. Израчунати еквивалентну капацитивност мреже приказане на слици ако је $C_1 = C_2 = C_3 = 1 \mu\text{F}$, $C_4 = 1,5 \mu\text{F}$ и $C_5 = 600 \text{ nF}$.



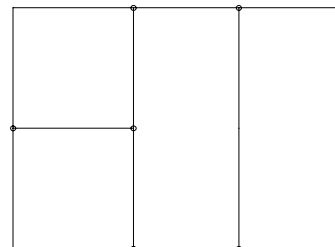
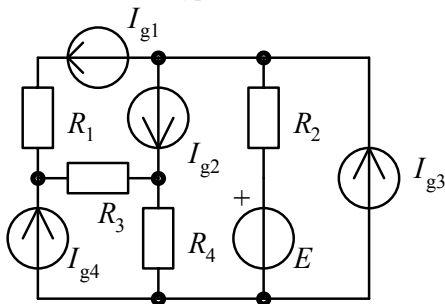
$C_{AB} =$ μF

4. Колика је еквивалентна отпорност између тачака А и В мреже отпорника приказане на слици?



$R_{AB} =$ R

5. За коло приказано на слици одредити и учртати једно стабло графа и одговарајући систем независних контура.



6. У бесконачно дугачком соленоиду, кружног попречног пресека полупречника a , подужне густине завојака N' , постоји простопериодична струја $i(t) = I_m \cos \omega t$. Средина је вакуум. Колики је **вектор** индукваног електричног поља у произвољној тачки у **соленоиду**. Скицирати соленоид и јасно означити референтне смерове струје и поља.

$$\mathbf{E}_{\text{ind}} =$$

7. Каква веза постоји између тренутног напона, $u(t)$, и струје, $i(t)$, (а) отпорника отпорности R , (б) калема индуктивности L и (в) кондензатора капацитивности C ? Референтни смерови напона и струје су **неусклађени**.

(а) $u(t) =$

(б) $u(t) =$

(в) $i(t) =$

8. Пријемник кондуктансе $G = 0,8 \text{ S}$ и суспендансе $B = 0,6 \text{ S}$ прикључен је на идеалан простопериодичан струјни генератор струје $i_g(t) = 2 \sin(\omega t - \frac{\pi}{3}) \text{ A}$. Колика је (а) активна, (б) реактивна и (в) привидна снага пријемника? Колики је (г) фактор снаге и (д) фактор реактивности?

(а) $P =$

(б) $Q =$

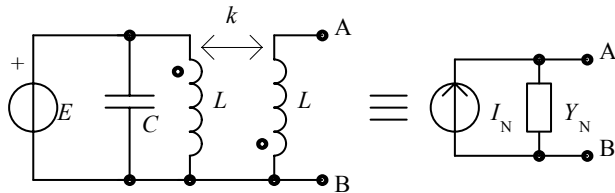
(в) $S =$

(г) $k =$

(д)

$$k_T =$$

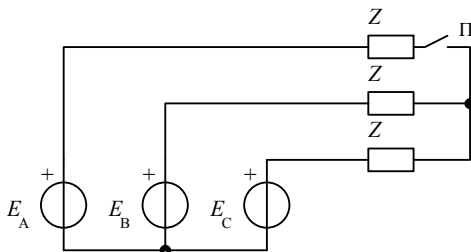
9. За мрежу простопериодичне струје приказану на слици је $e(t) = 200 \cos \omega t \text{ V}$, $\omega = 10^6 \text{ s}^{-1}$, $L = 100 \mu\text{H}$, $k = \sqrt{2}/2$ и $C = 20 \text{ nF}$. Израчунати параметре Нортеновог генератора за прикључке А и В.



$$\underline{I}_N =$$

$$\underline{Y}_N =$$

10. Симетричан трофазни генератор занемарљиво мале унутрашње импедансе и симетричан трофазни пријемник везани су у коло као на слици. Када је прекидач П затворен, комплексна привидна снага пријемника је $\underline{S}_z = (12 + j6) \text{ kVA}$. Колика је та снага када се прекидач отвори?



$$\underline{S}_0 =$$

**ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА СА ПРВОГ ДЕЛА ИСПИТА ИЗ ОСНОВА
ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ ОДРЖАНОГ 24. ФЕБРУАРА 2003. ГОДИНЕ**

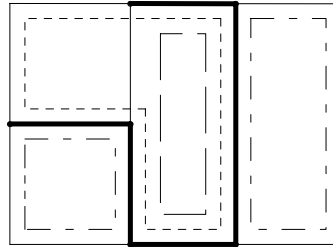
1. $V_a = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 a}, V_0 = \frac{3Q}{8\pi\epsilon_0 a}.$

2. Густина везаног наелектрисања на горњој електроди је $\sigma_{v1} = P$, а на доњој $\sigma_{v2} = -P$. Електрично поље ових наелектрисања је исто као поље две равномерно наелектрисане равни у вакууму, $\mathbf{E} = -\frac{\mathbf{P}}{\epsilon_0}.$

3. $C_{AB} = 1 \mu\text{F}.$

4. $R_{AB} = 2R.$

5. Стабло и одговарајући систем независних контура приказани су на слици.



6. Линије индукованог електричног поља су кружне. Применом Фарадејевог закона на кружну контуру полупречника r добија се $E_{\text{ind}} 2\pi r = -\frac{d}{dt}(B\pi r^2)$, где је $B = \mu_0 N' i$, одакле је $E_{\text{ind}} = \mu_0 N' \frac{r}{2} I_m \omega \sin \omega t$. Референтни смерови струје и поља су исти.

7. (а) $u(t) = -Ri(t)$, (б) $u(t) = -L \frac{di(t)}{dt}$, (в) $i(t) = -C \frac{du(t)}{dt}.$

8. Комплексна импеданса пријемника је $\underline{Z} = \frac{1}{G + jB} = (0,8 - j0,6) \Omega = R + jX$, ефективна вредност струје је $I_g = \sqrt{2} \text{ A}$, активна снага $P = RI_g^2 = 1,6 \text{ W}$, реактивна снага $Q = XI_g^2 = -1,2 \text{ VAR}$, привидна снага $S = ZI_g^2 = 2 \text{ VA}$, фактор снаге $k = \frac{R}{Z} = 0,8$ и фактор реактивности $k_r = \frac{X}{Z} = -0,6.$

9. $\underline{I}_N = j2 \text{ A}$, $\underline{Y}_N = -j20 \text{ mS}.$

10. $\underline{S}_0 = (6 + j3) \text{ kVA}.$