

ПРВИ ДЕО ИСПИТА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ

22. април 2002.

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. Попунити податке о кандидату у следећој табlici.

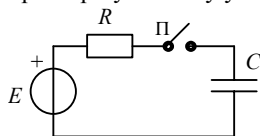
ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ															
Група са предавања	Индекс година/број	Презиме и име									Колоквијум I	Укупно питања	Код		
П1 П2 ЕГ	/										Колоквијум II	Укупно задаци			
ПИТАЊА										ЗАДАЦИ				Лабораторија	ОЦЕНА
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	*	

1. Написати потпуни систем једначина за електростатичко поље у линеарној нехомогеној средини.

2. На основу граничних услова за електростатичко поље **извести** везу између површинских густина слободних и везаних наелектрисања на раздвојној површи метала и линеарног диелектрика пермитивности ϵ .

$\sigma_p =$

3. Идеални напонски генератор константне емс E , отпорник отпорности R , прекидач Π и неоптерећени кондензатор капацитивности C везани су у коло као на слици. Прекидач се затвара у тренутку $t = 0$. (а) Колики је рад генератора у интервалу $0 < t < +\infty$? (б) Колики се део тога рада претвори у топлоту у отпорнику?



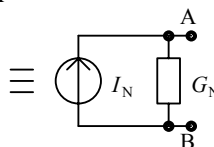
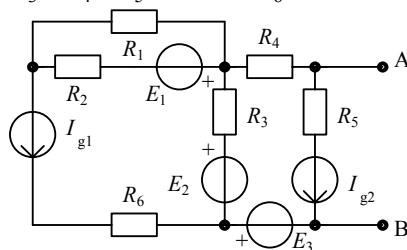
(а) $A_E =$

(б) $\frac{A_J}{A_E} =$

4. Волтметром унутрашње отпорности $R_{V1} = 5 \text{ k}\Omega$ измерен је напон $U_{12} = 6 \text{ V}$ између тачака 1 и 2 једног кола сталне струје. Затим је волтметром унутрашње отпорности $R_{V2} = 10 \text{ k}\Omega$ између истих тачака измерен напон $U'_{12} = 8 \text{ V}$. Колики ће бити резултат мерења напона волтметром унутрашње отпорности $R_{V3} = 15 \text{ k}\Omega$?

$U''_{12} =$

5. Израчунати параметре еквивалентног Нортеновог генератора за мрежу приказану на слици. Познато је: $E_1 = 2 \text{ V}$, $E_2 = 1 \text{ V}$, $E_3 = 3 \text{ V}$, $I_{g1} = 1 \text{ mA}$, $I_{g2} = 2 \text{ mA}$, $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 2 \text{ k}\Omega$, $R_3 = R_4 = R_5 = 4 \text{ k}\Omega$ и $R_6 = 3 \text{ k}\Omega$.



$I_N =$

$G_N =$

6. Написати потпуни систем једначина за стално магнетско поље у нелинеарној средини.

7. Редно RLC коло, познатих параметара R , L и C , прикључено је на идеалан напонски генератор ефективне вредности електромоторне силе E , чија се учестаност f може мењати. При којој је учестаности ефективна вредност напона кондензатора максимална?

$f =$

8. Тренутна вредност струје пријемника у колу простопериодичне струје је $i(t) = -2 \sin \omega t$ А, где је $\omega = 10^3 \text{ s}^{-1}$, ефективна вредност напона пријемника је $U = 10 \text{ V}$, а напон фазно заостаје за струјом за $\pi/4$ (при усклађеним референтним смеровима). Израчунати (а) тренутну, (б) активну, (в) реактивну, (г) привидну, и (д) комплексну привидну снагу пријемника.

(а) $p(t) =$

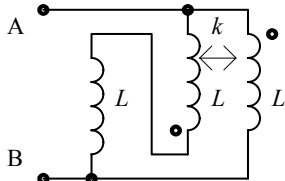
(б) $P =$

(в) $Q =$

(г) $S =$

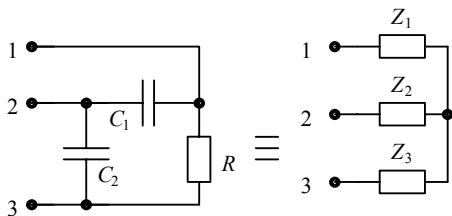
(д) $\underline{S} =$

9. Колика је еквивалентна индуктивност мреже калемова приказане на слици ако је $L = 10 \text{ mH}$ и $k = 1$?



$L_{AB} =$ mH

10. Кондензатори капацитивности $C_1 = C_2 = 1 \mu\text{F}$ и отпорник отпорности $R = 100 \Omega$ везани су у троугао, као што је приказано на слици. Израчунати импедансе звезде еквивалентне овоме троуглу при кружној учестаности $\omega = 10^4 \text{ s}^{-1}$.



(а) $\underline{Z}_1 =$

(б) $\underline{Z}_2 =$

(в) $\underline{Z}_3 =$

**ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА СА ПРВОГ ДЕЛА ИСПИТА ИЗ ОСНОВА
ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ ОДРЖАНОГ 22. АПРИЛА 2002. ГОДИНЕ**

1. $\oint_C \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = 0$, $\oint_S \epsilon \mathbf{E} \cdot d\mathbf{S} = \int_V \rho dv$.

2. $\sigma = \mathbf{n} \cdot \mathbf{D}$ (\mathbf{n} је нормала усмерена од метала ка диелектрику), $\sigma_p = \mathbf{n}_d \cdot \mathbf{P}$ ($\mathbf{n}_d = -\mathbf{n}$), $\mathbf{P} = \frac{\epsilon - \epsilon_0}{\epsilon} \mathbf{D}$, одакле је

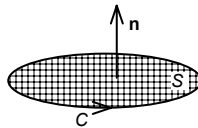
$$\sigma_p = -\sigma \frac{\epsilon - \epsilon_0}{\epsilon}.$$

3. $A_E = CE^2$, $A_J / A_E = 1/2$.

4. $U''_{12} = 9 \text{ V}$.

5. $I_{gN} = -2 \text{ mA}$, $G_N = 125 \mu\text{S}$.

6. $\oint_C \mathbf{H} \cdot d\mathbf{l} = \int_S \mathbf{J} \cdot d\mathbf{S}$, $\oint_S \mathbf{B} \cdot d\mathbf{S} = 0$, $\mathbf{H} = \frac{\mathbf{B}}{\mu_0} - \mathbf{M}$, $\mathbf{M} = \mathbf{M}(\mathbf{B})$.



7. $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{2L^2}}$.

8. $p(t) = 20\sqrt{2} \cos(\omega t + \frac{\pi}{4}) \cos(\omega t + \frac{\pi}{2}) \text{ W}$, $P = 10 \text{ W}$, $Q = -10 \text{ VAR}$, $S = 10\sqrt{2} \text{ VA}$, $\underline{S} = 10(1 - j) \text{ VA}$.

9. $L_{AB} = 2 \text{ mH}$.

10. $\underline{Z}_1 = (40 - j20) \Omega$, $\underline{Z}_2 = (-20 - j40) \Omega$, $\underline{Z}_3 = (40 - j20) \Omega$.