

# ПРВИ ДЕО ИСПИТА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ

29. септембар 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.

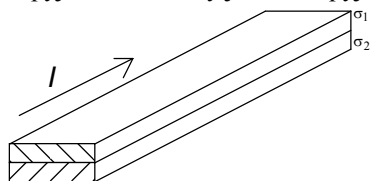
ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ										Колоквијум I	Укупно питања	Код			
Група са предавања		Индекс година/број		Презиме и име						X					
П1 П3 П2 ЕГ		/								Колоквијум II <b>Error!</b> <b>Objects cannot be created from editing field codes.</b>	Укупно задаци				
ПИТАЊА										ЗАДАЦИ				Лабораторија	ОЦЕНА
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4		
														*	

1. Три тачкаста наелектрисања,  $Q$ ,  $-Q$ , и  $Q$ , смештена су у вакууму у тачкама са Декартовим координатама  $(a,0,0)$ ,  $(0,a,0)$  и  $(0,0,a)$ , респективно. Израчунати **вектор** јачине електричног поља у тачки са координатама  $(a,a,a)$ .

$$\mathbf{E} = \quad \mathbf{i}_x + \quad \mathbf{i}_y + \quad \mathbf{i}_z$$

2. Написати основне интегралне једначине за електростатичко поље у нелинеарној нехомогеној средини и одговарајуће граничне услове који из њих следе.

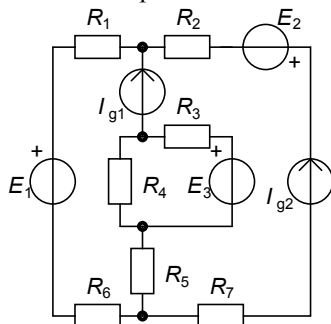
3. Дугачак биметални проводник, приказан на слици, састоји се од две траке истих попречних пресека, специфичних проводности  $\sigma_1$  и  $\sigma_2$ , респективно. У проводнику постоји стационарна струја  $I$ . Колике су јачине струја у појединим тракама?



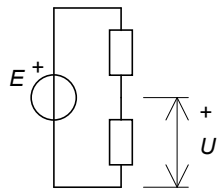
$I_1 =$

$I_2 =$

4. За коло приказано на слици написати једначине по методу контурних струја.



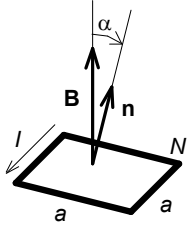
5. Просто коло, приказано на слици, састоји се од идеалног напонског генератора и два пасивна пријемника. Да ли може бити  $U/E > 1$  ако је емс генератора (а) стална и (б) простопериодична? Образложити одговоре или их поткренити нумеричким примерима.



(a) Да Не

(б) Да Не

6. У квадратном намотају, приказаном на слици, странице  $a$ , са  $N$  завојака, постоји стална струја  $I$  ( $I > 0$ ). Завојак се налази у сталном магнетском пољу индукције  $\mathbf{B}$  ( $B > 0$ ), као на слици. (а) При којем углу  $\alpha$  је моменат спрега магнетских сила које делују на контуру најјачи? При којем углу  $\alpha$  је контура (б) у стабилној равнотежи и (в) у лабилној равнотежи?

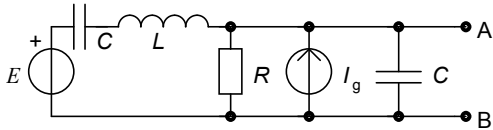


(а)  $\alpha =$

(б)  $\alpha =$

(в)  $\alpha =$

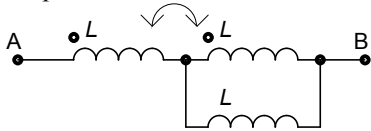
7. У колу приказаном на слици је  $E = 10 \text{ V}$ ,  $\omega = 1000 \text{ s}^{-1}$ ,  $\theta_E = \pi/4$ ,  $I_g = 2 \text{ A}$ ,  $\psi_{I_g} = -\pi/2$ ,  $R = 10 \Omega$ ,  $L = 10 \text{ mH}$  и  $C = 100 \mu\text{F}$ . Израчунати параметре Тевененовог генератора за прикључке А и В.



$\underline{E}_{\text{TAB}} =$

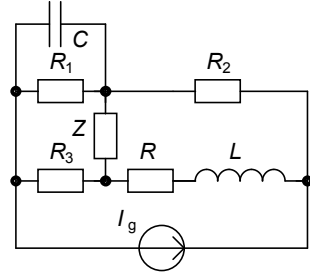
$\underline{Z}_{\text{TAB}} =$

8. Израчунати еквивалентну индуктивност мреже калемова приказане на слици ако је спрега савршена.



$L_{\text{AB}} =$

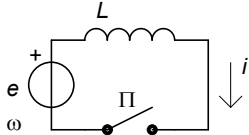
9. Колики треба да буду параметри  $L$  и  $R$  да би Максвелов мост, приказан на слици, био у равнотежи? Параметре свих осталих елемената у колу сматрати познатим.



$R =$

$L =$

10. У колу приказаном на слици је  $e(t) = E\sqrt{2} \cos(\omega t + \theta)$ , где је  $E = 10 \text{ V}$ ,  $\omega = 1000 \text{ s}^{-1}$  и  $\theta = \pi/4$ , и  $L = 10 \text{ mH}$ . Прекидач П се затвара у тренутку  $t = 0$ . Колика је минимална, а колика максимална тренутна јачина струје калема за  $t > 0$ ?



$i_{\text{min}} =$  А

$i_{\text{max}} =$  А

# ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА СА ПРВОГ ДЕЛА ИСПИТА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ ОДРЖАНОГ 29. СЕПТЕМБРА 2002. ГОДИНЕ

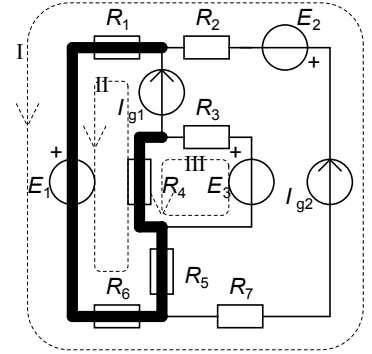
1.  $\mathbf{E} = \frac{Q\sqrt{2}}{8\pi\epsilon_0 a^2} \mathbf{i}_y$ .

2.  $\oint_C \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = 0 \Rightarrow E_{t1} = E_{t2}$ ;  $\oint_S \mathbf{D} \cdot d\mathbf{S} = \int_V \rho dv \Rightarrow D_{n1} - D_{n2} = \sigma$ , где је нормала усмерена од средине 2 ка 1.

3.  $I_1 = \frac{\sigma_1}{\sigma_1 + \sigma_2} I$ ,  $I_2 = \frac{\sigma_2}{\sigma_1 + \sigma_2} I$ .

4. Једно стабло графа и одговарајући систем независних контура приказани су на слици. За тај систем контура, тражене једначине су:

$$\begin{aligned} I_1 &= I_{g2} \\ I_{II} &= I_{g1} \\ -R_4 I_{II} + (R_3 + R_4) I_{III} &= E_3 \end{aligned}$$



5. Ако доњи пријемник означимо са 1, а горњи са 2, онда је у случају једносмерних струја,  $\frac{U}{E} = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \leq 1$  јер су  $R_1$  и  $R_2$

реални ненегативни бројеви. У случају наизменичних струја,  $\frac{U}{E} = \frac{|Z_1|}{|Z_1 + Z_2|}$  и може бити веће од 1 ако су пријемници супротних карактера (на пример, пренапон у резонантном колу).

6. (а)  $\alpha = \frac{\pi}{2}$ , (б)  $\alpha = 0$ , (в)  $\alpha = \pi$ .

7.  $\underline{E}_{ТВА} = 10e^{j\pi/4} \text{ V}$ ,  $\underline{Z}_{ТАВ} = 0$ .

8.  $L_{AB} = 2L$ .

9.  $R = \frac{R_2 R_3}{R_1}$ ,  $L = R_2 R_3 C$ .

10.  $i_{\min} = -(\sqrt{2} + 1) \text{ A}$ ,  $i_{\max} = (\sqrt{2} - 1) \text{ A}$ .