

ПРВИ ДЕО ИСПИТА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ

6. март 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. 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						×							
П1 П2 П3 ЕГ		/								×		Укупно задаци					
ПИТАЊА										ЗАДАЦИ				Лабораторија		ОЦЕНА	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4				
														*			

1. Полупречници електрода сферичног кондензатора су a и b ($a < b$), а диелектрик је ваздух, чије је критично поље $E_{кр}$. На колики највећи напон сме да се прикључи кондензатор, а да не дође до пробоја ваздуха?

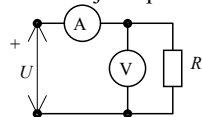
$U_{max} =$

2. (а) **Написати** релацију између укупног везаног наелектрисања обухваћеног затвореном површи (S) и вектора поларизације (P). (б) Полазећи од те релације **извести** везу између вектора поларизације и густине површинског везаног наелектрисања (σ_p) на раздвојној површи диелектрика и вакуума.

(а)

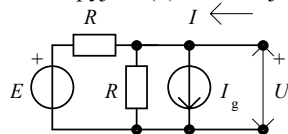
(б)

3. Отпорност једног отпорника мери се помоћу шеме приказане на слици. Унутрашња отпорност амперметра је 1Ω , а волтметра $1 k\Omega$. Показивања инструмената су $100 mA$ и $10 V$, респективно. Колика је мерена отпорност?



$R =$ Ω

4. У колу на слици је $E = 20 V$, $I_g = 1 A$ и $R = 10 \Omega$. (а) Формирати аналитичку везу између напона U и струје I . (б) Колики је напон када је $I = 0$? (в) Колика је струја када је $U = 0$?

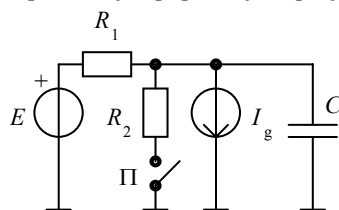


(а)

(б) $U =$ V

(в) $I =$ A

5. У колу на слици је $E = 10 V$, $I_g = 300 mA$, $R_1 = 100 \Omega$ и $C = 10 \mu F$. У првом стационарном стању прекидач П је отворен. Затим се прекидач затвори и успостави се друго стационарно стање. При томе је прираштај енергије кондензатора $\Delta W_C = -1,5 mJ$. Израчунати отпорност R_2 .



$R_2 =$

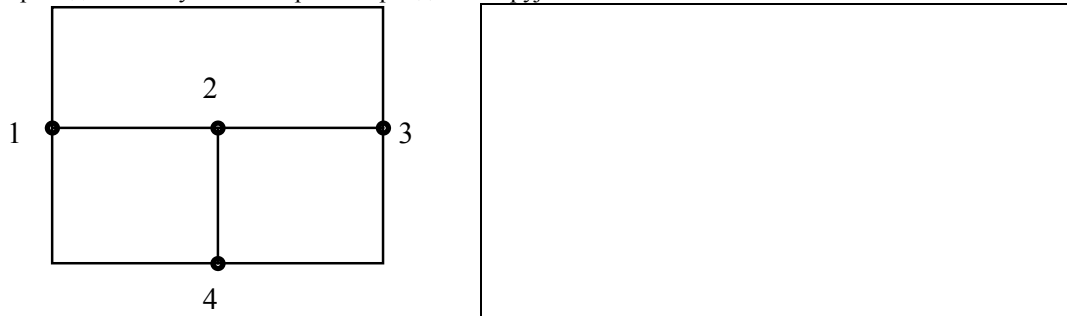
6. (a) **Написати** упрошћени израз за Био-Саваров закон када су струјна контура и тачка у којој се рачуна индукција копланарни. (б) Полазећи од тога израза, **извести** израз за магнетску индукцију у центру квадратне контуре странице a . Контура се налази у вакууму. Јасно скицирати референтне смерове струје и индукције.



7. Кружна краткоспојена контура, полупречника a и отпорности R , ротира око свога пречника константном угаоном брзином ω у хомогеном стационарном магнетском пољу индукције \mathbf{B} . Вектор \mathbf{B} је управан на осу ротације. Одредити израз за средњу снагу Цулових губитака у контури. Занемарити појаву самоиндукције.

$$P_{\text{J}} =$$

8. На примеру кола чији је граф приказан на слици, доказати теорему одржања комплексне привидне снаге у колима прстопериодичне струје.

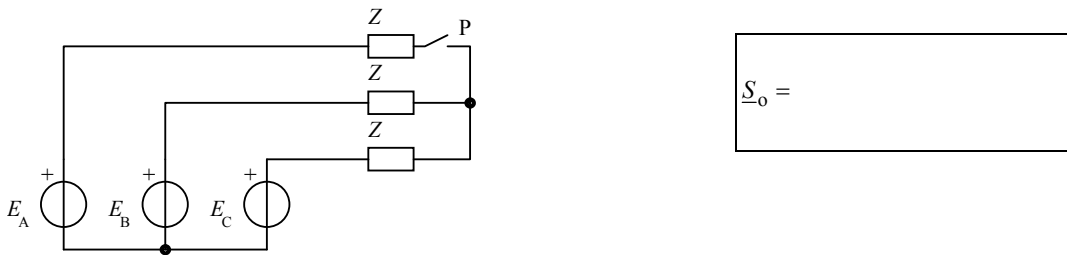


9. Редно осцилаторно коло, отпорности R , индуктивности L и капацитивности C , прикључено је на идеални прстопериодични напонски генератор, ефективне вредности емс E . При којој учестаности генератора (a) снага отпорника има максимум и (б) ефективна вредност напона кондензатора има максимум?

(a) $f_1 =$

(b) $f_2 =$

10. Симетрични трофазни генератор занемарљиво мале унутрашње импедансе и симетричан трофазни претежно капацитивни пријемник везани су у коло као на слици. Фактор снаге пријемника је $0,4\sqrt{5}$. Када је прекидач П затворен, привидна снага пријемника је $6\sqrt{5}$ kVA. Колика је комплексна привидна снага пријемника када се прекидач отвори?



$$S_0 =$$

**ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА СА ПРВОГ ДЕЛА ИСПИТА ИЗ
ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ ОДРЖАНОГ 6. МАРТА 2004.
ГОДИНЕ**

1. $U_{\max} = E_{\text{кр}} \frac{a(b-a)}{b}$.

2. (а) $Q_p = -\oint_S \mathbf{P} \cdot d\mathbf{S}$, (б) $\sigma_p = \mathbf{n} \cdot \mathbf{P}$, где је \mathbf{n} спољашња нормала на површ диелектрика.

3. $R = \frac{1000}{9} \Omega$.

4. (а) $U_{[V]} = 5 + 5I_{[A]}$, (б) $U = 5 \text{ V}$ за $I = 0$, (в) $I = -1 \text{ A}$ за $U = 0$.

5. $R_2 = 100 \Omega$. Видети и питања 155 и 157 из *Збирке решених испитних задатака из Основа електротехнике, I део*.

6. (а) $B = \frac{\mu_0}{4\pi} \int_C \frac{Id\theta}{r}$; (б) $B = \frac{2\sqrt{2}\mu_0 I}{\pi a}$; смерови везани правилом десне завојнице. Видети и питање 5 из

Збирке решених испитних задатака из Основа електротехнике, II део.

7. Уз оријентацију контуре која је правилом десне завојнице везана са референтним смером магнетске индукције у почетном положају контуре, када је вектор \mathbf{B} нормалан на раван контуре, магнетски флуks кроз контуру је $\Phi(t) = B\pi a^2 \cos \omega t$, индукована емс је $e_{\text{ind}}(t) = B\pi a^2 \omega \sin \omega t$, јачина струје у контури је $i(t) = e(t) / R$, тренутна снага Цулових губитака је $p_1(t) = Ri^2(t) = (B\pi a^2 \omega \sin \omega t)^2 / R$, одакле је тражена

средња снага $P_j = (B\pi a^2 \omega)^2 / (2R)$.

8. Видети одељак 28.10.5 из *Основа електротехнике II Б*. Поповића.

9. $f_1 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$, $f_2 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{2L^2}}$. Видети и питање 143 горе наведене збирке.

10. $\underline{S}_0 = (6 - j3) \text{ kVA}$. Видети и питање 162 горе наведене збирке.