

ПРВИ ДЕО ИСПИТА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ

19. јун 2002.

1

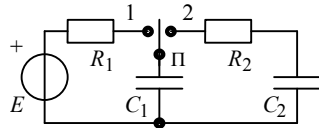
Напомене. Испит траје 120 минута. Није дозвољено напуштање сале 60 минута од почетка испита. Дозвољена је употреба искључиво писалке и овог листа папира. Коначне одговоре и тражена извођења уписати у одговарајуће кућице, учртати у дијаграме или заокружити понуђене одговоре. Користити се белинама и полеђином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

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

1. Наелектрисање константне густине ρ расподељено је у вакууму по запремини лопте полупречника a . Одредити израз за потенцијал тачака на површи лопте (у односу на референтну тачку у бесконачности).

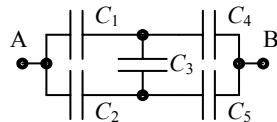
$V =$

2. Идеални напонски генератор електромоторне силе $E = 10 \text{ V}$, отпорници отпорности $R_1 = R_2 = 1 \text{ k}\Omega$ и кондензатори капацитивности $C_1 = C_2 = 2 \mu\text{F}$ везани су као на слици. Преклопник Π је у положају 1, кондензатор C_2 је неооптерећен и успостављено је стационарно стање. Колики се рад претвори у топлоту по пребацивању преклопника у положај 2?



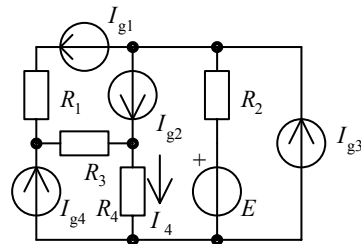
$A_J =$

3. Израчунати еквивалентну капацитивност мреже приказане на слици ако је $C_1 = 1 \mu\text{F}$, $C_2 = 2 \mu\text{F}$, $C_3 = 3 \mu\text{F}$, $C_4 = 4 \mu\text{F}$ и $C_5 = 8 \mu\text{F}$.



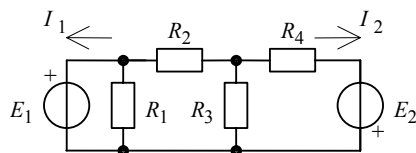
$C_{AB} = \quad \mu\text{F}$

4. У колу приказаном на слици је $E = 3 \text{ V}$, $I_{g1} = 10 \text{ mA}$, $I_{g2} = 20 \text{ mA}$, $I_{g3} = 30 \text{ mA}$, $I_{g4} = 40 \text{ mA}$, $R_1 = 100 \Omega$, $R_2 = 200 \Omega$, $R_3 = 300 \Omega$ и $R_4 = 400 \Omega$. Израчунати струју I_4 .



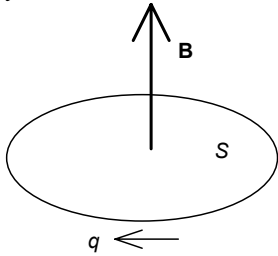
$I_4 = \quad \text{mA}$

5. Када је у колу приказаном на слици $E_1 = 10 \text{ V}$ и $E_2 = 0$, тада је $I_2 = 2 \text{ mA}$. Колика је струја I_1 када је $E_1 = 0$ и $E_2 = 5 \text{ V}$?



$I_1 = \quad \text{mA}$

6. Равна, галвански затворена контура, отпорности R , индуктивности L и површине S , мирује у сталном хомогеном магнетском пољу, индукције \mathbf{B} , нормалне на раван контуре, као што је приказано на слици. Колико наелектрисање протекне кроз контуру када се магнетска индукција укине?



$$q =$$

7. Колика је циркулација (а) индукованог електричног поља, (б) електричног поља које потиче од вишка наелектрисања, и (в) укупног електричног поља?

(а) $\oint_C \mathbf{E}_{\text{ind}} \cdot d\mathbf{l} =$

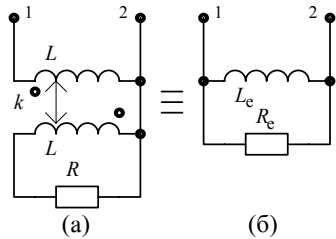
(б) $\oint_C \mathbf{E}_q \cdot d\mathbf{l} =$

(в) $\oint_C \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} =$

8. Пријемник непознате импедансе прикључен је на простопериодичан напон ефективне вредности $U = 100 \text{ V}$. У тренутку када је напон максималан, јачина струје пријемника је $i(t_1) = 10 \text{ mA}$ и опада, а у тренутку када је јачина струје максимална, напон је $u(t_2) = 100 \text{ V}$. Референтни смерови напона и струје су усаглашени. Израчунати комплексну импедансу пријемника.

$$\underline{Z} = \quad \Omega$$

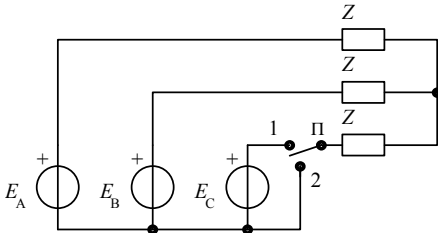
9. За мрежу приказану на слици (а) је $R = 100 \Omega$, $L = 100 \text{ mH}$, $k = 1$ и $\omega = 1000 \text{ s}^{-1}$. Колики треба да буду параметри R_e и L_e да би мрежа на слици (б) била еквивалентна оној на слици (а)?



$$R_e =$$

$$L_e =$$

10. Симетричан трофазни генератор занемарљиво мале унутрашње импедансе и симетричан трофазни пријемник везани су у коло као на слици. Када је преклопник Π у положају 1, комплексна привидна снага пријемника је $\underline{S}_1 = (36 + j18) \text{ kVA}$. Колика је та снага када се преклопник пребаци у положај 2?



$$\underline{S}_2 =$$

ПРВИ ДЕО ИСПИТА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ

19. јун 2002.

2

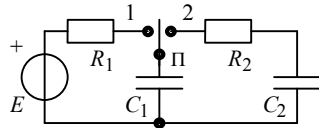
Напомене. Испит траје 120 минута. Није дозвољено напуштање сале 60 минута од почетка испита. Дозвољена је употреба искључиво писалке и овог листа папира. Коначне одговоре и тражена извођења уписати у одговарајуће кућице, учртати у дијаграме или заокружити понуђене одговоре. Користити се белинама и полеђином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

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

1. Наелектрисање константне густине ρ расподељено је у вакууму по запремини лопте полупречника a . Одредити израз за потенцијал тачака на површи лопте (у односу на референтну тачку у бесконачности).

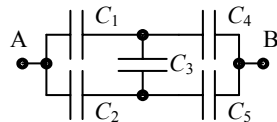
$$V =$$

2. Идеални напонски генератор електромоторне силе $E = 20 \text{ V}$, отпорници отпорности $R_1 = R_2 = 1 \text{ k}\Omega$ и кондензатори капацитивности $C_1 = C_2 = 2 \mu\text{F}$ везани су као на слици. Преклопник Π је у положају 1, кондензатор C_2 је неоштећен и успостављено је стационарно стање. Колики се рад претвори у топлоту по пребацивању преклопника у положај 2?



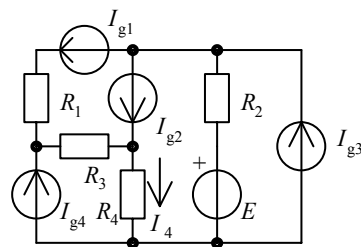
$$A_J =$$

3. Израчунати еквивалентну капацитивност мреже приказане на слици ако је $C_1 = 1 \mu\text{F}$, $C_2 = 2 \mu\text{F}$, $C_3 = 3 \mu\text{F}$, $C_4 = 4 \mu\text{F}$ и $C_5 = 8 \mu\text{F}$.



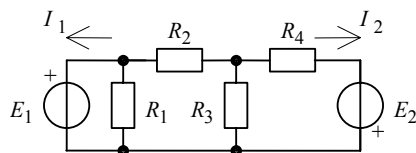
$$C_{AB} = \quad \mu\text{F}$$

4. У колу приказаном на слици је $E = 3 \text{ V}$, $I_{g1} = 20 \text{ mA}$, $I_{g2} = 30 \text{ mA}$, $I_{g3} = 40 \text{ mA}$, $I_{g4} = 50 \text{ mA}$, $R_1 = 100 \Omega$, $R_2 = 200 \Omega$, $R_3 = 300 \Omega$ и $R_4 = 400 \Omega$. Израчунати струју I_4 .



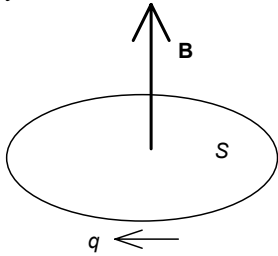
$$I_4 = \quad \text{mA}$$

5. Када је у колу приказаном на слици $E_1 = 10 \text{ V}$ и $E_2 = 0$, тада је $I_2 = 4 \text{ mA}$. Колика је струја I_1 када је $E_1 = 0$ и $E_2 = 5 \text{ V}$?



$$I_1 = \quad \text{mA}$$

6. Равна, галвански затворена контура, отпорности R , индуктивности L и површине S , мирује у сталном хомогеном магнетском пољу, индукције \mathbf{B} , нормалне на раван контуре, као што је приказано на слици. Колико наелектрисање протекне кроз контуру када се магнетска индукција укине?



$$q =$$

7. Колика је циркулација (а) индукованог електричног поља, (б) електричног поља које потиче од вишка наелектрисања, и (в) укупног електричног поља?

(а) $\oint_C \mathbf{E}_{\text{ind}} \cdot d\mathbf{l} =$

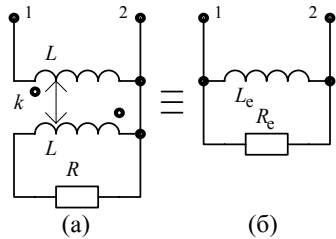
(б) $\oint_C \mathbf{E}_q \cdot d\mathbf{l} =$

(в) $\oint_C \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} =$

8. Пријемник непознате импедансе прикључен је на простопериодичан напон ефективне вредности $U = 100 \text{ V}$. У тренутку када је напон максималан, јачина струје пријемника је $i(t_1) = 10 \text{ mA}$ и опада, а у тренутку када је јачина струје максимална, напон је $u(t_2) = 100 \text{ V}$. Референтни смерови напона и струје су усаглашени. Израчунати комплексну импедансу пријемника.

$$\underline{Z} = \quad \Omega$$

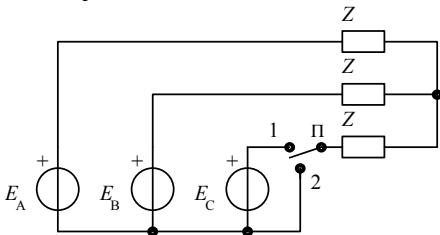
9. За мрежу приказану на слици (а) је $R = 200 \Omega$, $L = 200 \text{ mH}$, $k = 1$ и $\omega = 1000 \text{ s}^{-1}$. Колики треба да буду параметри R_e и L_e да би мрежа на слици (б) била еквивалентна оној на слици (а)?



$$R_e =$$

$$L_e =$$

10. Симетричан трофазни генератор занемарљиво мале унутрашње импедансе и симетричан трофазни пријемник везани су у коло као на слици. Када је преклопник Π у положају 1, комплексна привидна снага пријемника је $\underline{S}_1 = (72 + j36) \text{ kVA}$. Колика је та снага када се преклопник пребаци у положај 2?



$$\underline{S}_2 =$$

ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА СА ПРВОГ ДЕЛА ИСПИТА ИЗ ОСНОВА
ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ ОДРЖАНОГ 19. ЈУНА 2001. ГОДИНЕ

1. $V = \frac{\rho a^2}{3\epsilon_0}$

2. $A_J = 50 \mu\text{J}$ ($A_J = 200 \mu\text{J}$ за другу групу).

3. $C_{AB} = 2,4 \mu\text{F}$.

4. $I_4 = 70 \text{ mA}$ ($I_4 = 100 \text{ mA}$ за другу групу).

5. $I_1 = -1 \text{ mA}$ ($I_1 = -2 \text{ mA}$ за другу групу).

6. $q = -\frac{BS}{R}$.

7. $\oint_C \mathbf{E}_{\text{ind}} \cdot d\mathbf{l} = -\frac{d\Phi}{dt}$, $\oint_C \mathbf{E}_q \cdot d\mathbf{l} = 0$, $\oint_C \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = -\frac{d\Phi}{dt}$.

8. $\underline{Z} = 5\sqrt{2}(1-j) \text{ k}\Omega$.

9. Улазна импеданса прве мреже је $\underline{Z} = \frac{j\omega LR}{j\omega L + R}$. Стога је $R_e = R = 100 \Omega$ и $L_e = L = 100 \text{ mH}$ ($R_e = R = 200 \Omega$ и

$L_e = L = 200 \text{ mH}$ за другу групу).

10. $\underline{S}_1 = (20 + j10) \text{ kVA}$ ($\underline{S}_1 = (40 + j20) \text{ kVA}$ за другу групу).