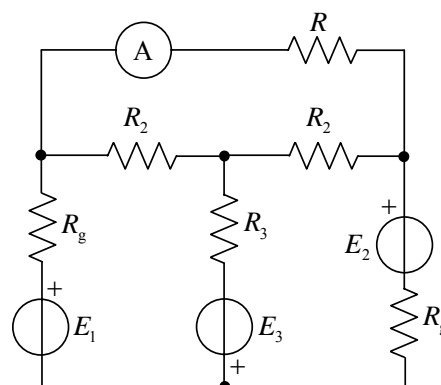


I област

1. У колу сталне струје са слике 1 када је  $E_1 = 0$  и  $E_2 = 1\text{V}$ , амперметар показује  $I_A = 1\text{A}$ . Одредити показивање амперметра  $I'_A$  када је  $E_1 = 3\text{V}$  и  $E_2 = 4,5\text{V}$ .

- Решење: а)  $I'_A = 1\text{A}$   
 б)  $I'_A = 1,5\text{A}$   
 в)  $I'_A = 2,5\text{A}$   
 г)  $I'_A = 7,5\text{A}$   
 д) ниједан одговор није тачан

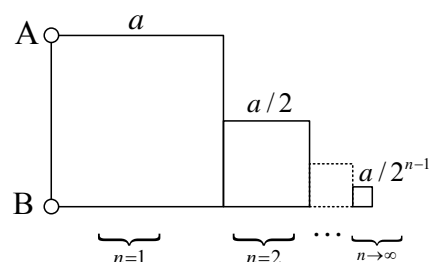


Слика 1.

I област

2. Дата је жичана отпорничка мрежа у облику бесконачне квадратне решетке, приказана на слици 2, чија је отпорност линеарно пропорционална дужини жице. Одредити еквивалентну отпорност између крајева А и В ако се зна да је отпорност жице једне стране највећег квадрата решетке једнака  $R = (3 + \sqrt{14})\Omega$ .

- Решење: а)  $R_{AB} = 2\Omega$   
 б)  $R_{AB} = 3\Omega$   
 в)  $R_{AB} = 4\Omega$   
 г)  $R_{AB} = 5\Omega$   
 д) ниједан одговор није тачан

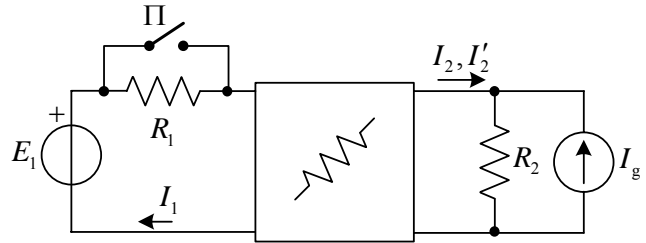


Слика 2.

## II област

3. У колу сталне струје са слике 3 познато је  $R_1 = 2 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 > 0$ ,  $E_1 = 12 \text{ V}$ ,  $I_g = 1 \text{ mA}$ , а сложена мрежа представљена правоугаоником састављена је од отпорника. Када је прекидач  $\Pi$  отворен, познате су струје  $I_1 = 3 \text{ mA}$  и  $I_2 = 1 \text{ mA}$ . Израчунати струју  $I'_2$ , према смеру датом на слици, по затварању прекидача.

- Решење:
- a)  $I'_2 = 6 \text{ mA}$
  - b)  $I'_2 = 4 \text{ mA}$
  - c)  $I'_2 = 3 \text{ mA}$
  - d)  $I'_2 = 2 \text{ mA}$
  - e) ниједан одговор није тачан

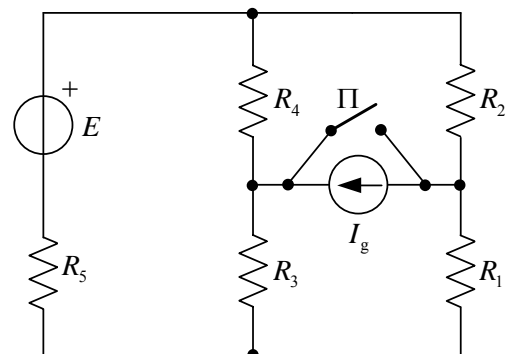


Слика 3.

## II област

4. За коло сталне струје приказано на слици 4 познато је  $E = 75 \text{ V}$ ,  $R_1 = R_3 = 3 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 6 \text{ k}\Omega$ ,  $R_4 = 12 \text{ k}\Omega$  и  $R_5 = 750 \Omega$ . Снага идеалног напонског генератора је иста када је прекидач  $\Pi$  отворен и када је затворен. Израчунати струју  $I_g$  идеалног струјног генератора.

- Решење:
- a)  $I_g = 2 \text{ mA}$
  - b)  $I_g = 1 \text{ mA}$
  - c)  $I_g = 0$
  - d)  $I_g = -2 \text{ mA}$
  - e) ниједан одговор није тачан

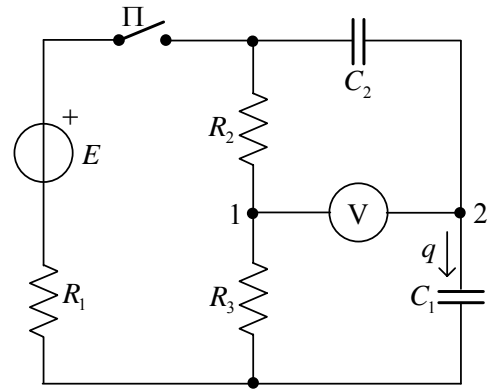


Слика 4.

### III област

5. За коло сталне струје са слике 5 познато је  $R_1 = 50 \Omega$ ,  $R_2 = 100 \Omega$ ,  $R_3 = 200 \Omega$ ,  $E = 35 \text{ V}$  и  $C_1 = C_2 = 1 \mu\text{F}$ . Прекидач П је отворен и у колу је успостављено стационарно стање. Одредити показивање волтметра  $U_{12}$  унутрашње отпорности  $R_V = 100 \text{ k}\Omega$  после затварања прекидач П и успостављања новог стационарног стања ако је кроз грану са кондензатором  $C_1$  протекла количина наелектрисања  $q$ .

- Решење:
- a)  $U_{12} = -5 \text{ V}$
  - b)  $U_{12} = 0$
  - c)  $U_{12} = 5 \text{ V}$
  - d)  $U_{12} = 10 \text{ V}$
  - e) ниједан одговор није тачан

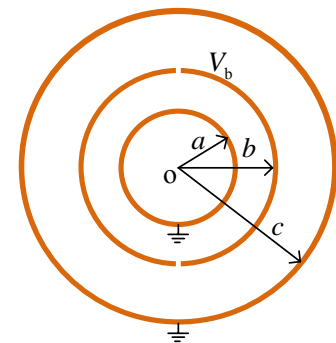


Слика 5.

### III област

6. Дате су три веома танке, сферне, концентричне, металне електроде полупречника  $a$ ,  $b$  и  $c$ , респективно на слици 6. Прва и трећа електрода су уземљене, а друга електрода је на потенцијалу  $V_b$  према земљи. Друга електрода је расечена на два једнака дела. Средина је ваздух. Одредити колики треба да буде полупречник прве електроде  $a$  да се друга електрода не распрсне.

- Решење:
- a)  $a = \frac{b^2}{2c - b}$
  - b)  $a = \frac{bc}{2c - b}$
  - c)  $a = \frac{b^2}{2c + b}$
  - d)  $a = \frac{bc}{2c + b}$
  - e) ниједан одговор није тачан



Слика 6.

#### IV област

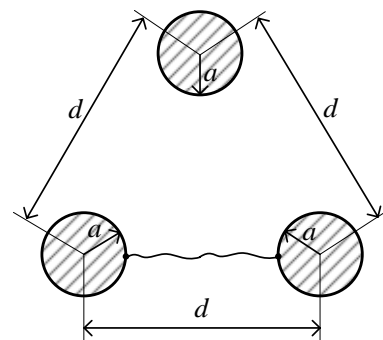
7. У центру сфере полупречника  $a$  постављен је дипол диполног момента  $\vec{p} = Q\vec{d}$  ( $d \ll a$ ). Средина је вакуум. Одредити флуks вектора електричног поља  $\psi_E$  кроз површ сфере.

- Решење:
- a)  $\psi_E = 0$
  - b)  $\psi_E = Q/(2\epsilon_0)$
  - c)  $\psi_E = Q/\epsilon_0$
  - d)  $\psi_E = 2Q/\epsilon_0$
  - e) ниједан одговор није тачан

#### IV област

8. Три танка, веома дугачка, паралелна жичана проводника, попречног пресека приказаног на слици 8, налазе се у вакууму на великом међусобном растојању  $d$ . Две жице су галвански повезане. Одредити израз за подужну капацитивност  $C'$  овако формираног кондензатора. Сматрати да је  $a \ll d$ .

- Решење:
- a)  $C' = \frac{\pi\epsilon_0}{3\ln(d/a)}$
  - b)  $C' = \frac{4\pi\epsilon_0}{3\ln(d/a)}$
  - c)  $C' = \frac{3\pi\epsilon_0}{4\ln(d/a)}$
  - d)  $C' = \frac{3\pi\epsilon_0}{\ln(d/a)}$
  - e) ниједан одговор није тачан



Слика 8.

V област

9. Усамљен дугачак танак цилиндричан штап кружног попречног пресека хомогено је намагнетисан по својој запремини. Концентрација атома у штапу је  $N = 10^{22} \text{ cm}^{-3}$ . Сви атоми имају исти магнетски моменат,  $\vec{m} = 10^{-23} \vec{i}_z \text{ Am}^2$ , где се  $z$ -оса поклапа са осом штапа. Околна средина је вакуум. Израчунати интензитет густине површинских Амперових струја  $J_{\text{As}}$  на омотачу штапа.

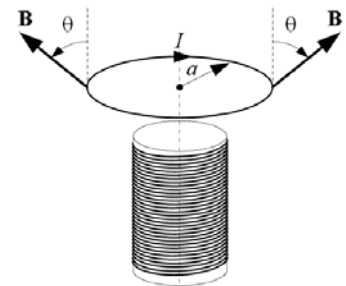
- Решење: а)  $J_{\text{As}} = 0$   
б)  $J_{\text{As}} = 100 \text{ A/m}$   
в)  $J_{\text{As}} = 1 \text{ kA/m}$   
г)  $J_{\text{As}} = 100 \text{ kA/m}$   
д) ниједан одговор није тачан

V област

10. Крута кружна жичана контура, полупречника  $a = 25 \text{ mm}$  са сталном струјом  $I = 20 \text{ A}$ , налази се у магнетском пољу соленоида, близу његовог краја, као на слици 10. Интензитет вектора магнетске индукције соленоида на месту контуре је  $B = 100 \text{ mT}$ , а вектор  $\vec{B}$  заклапа са нормалом на раван контуре угао  $\theta = \pi/6$  у свакој тачки контуре. Израчунати интензитет резултантне магнетске силе  $F_m$  на контуру.

- Решење: а)  $F_m = \frac{\pi}{20} \text{ N}$   
б)  $F_m = \frac{\pi\sqrt{3}}{20} \text{ N}$   
в)  $F_m = \frac{\pi}{10} \text{ N}$   
г)  $F_m = \frac{\pi}{5} \text{ N}$

д) ниједан одговор није тачан

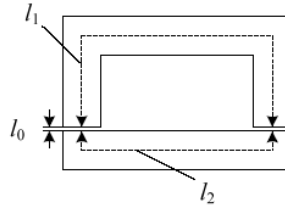


Слика 10.

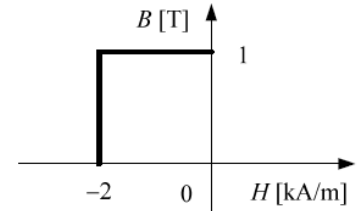
VI област

11. На слици 11a приказано је танко магнетско коло сталног магнета са два идентична ваздушна процепа. Однос ширине процепа и дужина средње линије феромагнетског дела кола је  $l_0 / (l_1 + l_2) = 4\pi 10^{-4}$ . Карактеристика размагнетисавања материјала приказана је на слици 11б. Израчунати интензитет магнетске индукције  $B_0$  у процепима. Занемарити магнетско расипање.

- Решење:
- a)  $B_0 = 0,25\text{T}$
  - b)  $B_0 = 0,5\text{T}$
  - c)  $B_0 = 0,75\text{T}$
  - d)  $B_0 = 1\text{T}$
  - e) ниједан одговор није тачан



Слика 11a.



Слика 11б.

VI област

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

- Решење:
- a)  $P_j = \frac{(\omega a^2 \pi B)^2}{R}$
  - b)  $P_j = \frac{(\omega a^2 \pi B)^2}{R\sqrt{2}}$
  - c)  $P_j = \frac{(\omega a^2 \pi B)^2}{2R}$
  - d)  $P_j = \frac{(\omega a^2 \pi B)^2}{4R}$
  - e) ниједан одговор није тачан

## VII област

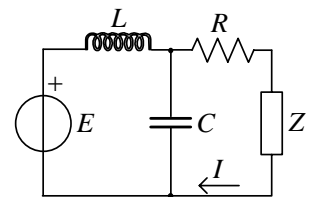
13. Пријемник модула импедансе  $Z_1 = Z$  паралелно је везан за пријемник истог модула импедансе  $Z_2 = Z$ . При томе је модул импедансе паралелне везе пријемника једнак  $Z/\sqrt{3}$ . Одредити у којим границама може да се налази аргумент комплексне импедансе тако добијене паралелне везе.

- Решење:
- a)  $-\pi/6 \leq \arg\{\underline{Z}_1 \underline{Z}_2 / (\underline{Z}_1 + \underline{Z}_2)\} \leq \pi/6$
  - b)  $-\pi/4 \leq \arg\{\underline{Z}_1 \underline{Z}_2 / (\underline{Z}_1 + \underline{Z}_2)\} \leq \pi/4$
  - c)  $-\pi/3 \leq \arg\{\underline{Z}_1 \underline{Z}_2 / (\underline{Z}_1 + \underline{Z}_2)\} \leq \pi/3$
  - d)  $-\pi/2 \leq \arg\{\underline{Z}_1 \underline{Z}_2 / (\underline{Z}_1 + \underline{Z}_2)\} \leq \pi/2$
  - e) ниједан одговор није тачан

## VII област

14. На слици 14 је приказана електрична шема кола простопериодичне струје. Какав однос треба да постоји између  $\omega L$  и  $1/(\omega C)$  па да струја  $I$  не зависи од импедансе  $Z$ .

- Решење:
- a)  $\omega L = 2/(\omega C)$
  - b)  $\omega L < 1/(\omega C)$
  - c)  $\omega L = 1/(\omega C)$
  - d)  $\omega L > 1/(\omega C)$
  - e) ниједан одговор није тачан

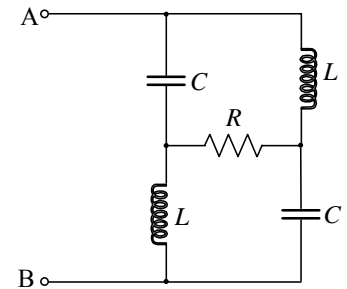


Слика 14.

VIII област

15. У колу простопериодичне струје приказаном на слици 15 познато је  $L$ ,  $C$  и  $R = \sqrt{L/C}$ . Одредити израз за еквивалентну комплексну импедансу између прикључака А и В ако се зна да је  $\omega L \neq 1/(\omega C)$ .

- Решење:
- a)  $Z_{AB} = R + j(\omega L - 1/\omega C)$
  - b)  $Z_{AB} = 0$
  - c)  $Z_{AB} = R - j(\omega L - 1/\omega C)$
  - d)  $Z_{AB} = R$
  - e) ниједан одговор није тачан

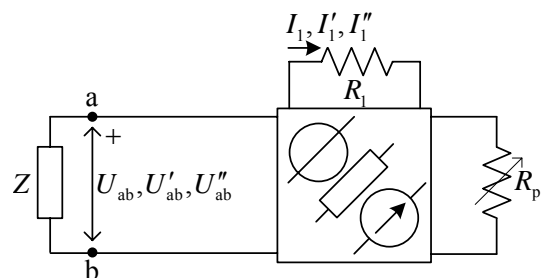


Слика 15.

VIII област

16. За коло простопериодичне струје приказано на слици 16 познато је  $R_1 = 1\Omega$ , а сложена мрежа представљена правоугаоником састављена је од генератора и пријемника. Када је отпорност потенциометра  $R_p = 0$ , тада је  $\underline{U}_{ab} = 1V$  и  $\underline{I}_1 = 1A$ . Када је  $R_p = 1\Omega$ , тада је  $\underline{U}'_{ab} = -3V$  и  $\underline{I}'_1 = -1A$ . Када је  $R_p = R_p''$ , тада је  $\underline{I}''_1 = 2A$ . Колики је у овом последњем случају комплексни напон  $\underline{U}''_{ab}$  према референтном смеру датом на слици?

- Решење:
- a)  $U''_{ab} = 3V$
  - b)  $U''_{ab} = -1V$
  - c)  $U''_{ab} = 3 + j3V$
  - d)  $U''_{ab} = -3V$
  - e) ниједан одговор није тачан



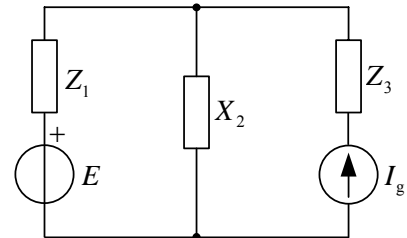
Слика 16.



IX област

17. За коло простопериодичне струје приказано на слици 17 познато је  $E = 10\text{ V}$ ,  $I_g = 1\text{ A}$ ,  $Z_1 = (5 - j5)\Omega$  и  $Z_3 = (10 + j20)\Omega$ . Струја идеалног струјног генератора фазно заостаје за електромоторном силом идеалног напонског генератора за  $\pi/2$ . Израчунати реактансу  $X_2$  другог, чисто реактивног, пријемника, тако да активна снага идеалног струјног генератора буде минимална.

- Решење: а)  $X_2 = -5\Omega$   
 б)  $X_2 = 5\Omega$   
 в)  $X_2 = -10\Omega$   
 г)  $X_2 = 0$   
 д) ниједан одговор није тачан

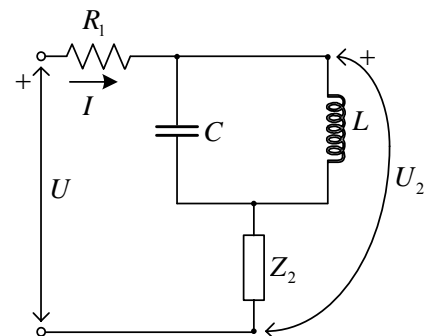


Слика 17.

IX област

18. За коло простопериодичне струје приказано на слици 18 познато је  $U = 220\text{ V}$ ,  $U_2 = 200\text{ V}$ ,  $I = 1\text{ A}$ ,  $\omega L = 5/(6\omega C) = 5\Omega$  и  $R_1 = 40\Omega$ . Одредити фактор снаге  $\cos\varphi_2$  другог претежно индуктивног пријемника  $Z_2$ .

- Решење: а)  $\cos\varphi_2 = 0$   
 б)  $\cos\varphi_2 = 0,4$   
 в)  $\cos\varphi_2 = 0,49$   
 г)  $\cos\varphi_2 = 0,8$   
 д) ниједан одговор није тачан

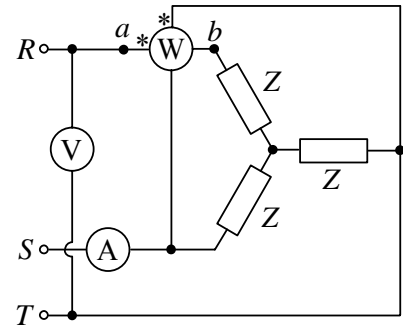


Слика 18.

Х област

19. Трофазни симетрични пријемник приказан на слици 19 прикључен је на трофазну мрежу симетричних фазних напона. Познато је показивање идеалних инструмената  $I_A = 5 \text{ A}$ ,  $U_V = 200 \text{ V}$  и  $P_w = 1 \text{ kW}$ . Израчунати активну снагу  $P$  трофазног пријемника. Струјни прикључци ватметра су означени тачкама  $a$  и  $b$ , док су преостала два прикључка напонска.

- Решење: a)  $P = 577 \text{ W}$   
 b)  $P = 1000 \text{ W}$   
 c)  $P = 1732 \text{ W}$   
 d)  $P = 0$   
 e) ниједан одговор није тачан

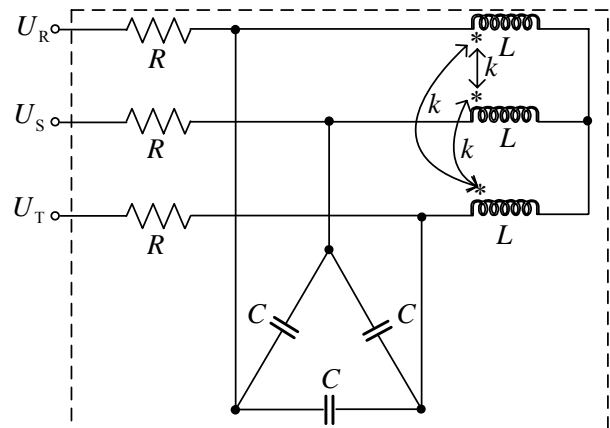


Слика 19.

Х област

20. Трофазни пријемник приказан на слици 20 прикључен је на трофазну мрежу симетричних линијских напона ефективне вредности  $U_l = 220\sqrt{3} \text{ V}$ . Познато је  $R = 3\omega L = 1/(\omega C) = 10 \Omega$ . Колики треба да буде коефицијент индуктивне спреге ( $k \geq 0$ ) да би активна снага  $P$  трофазног пријемника била највећа?

- Решење: a)  $k = 1$   
 b)  $k = 0,5$   
 c)  $k = \sqrt{2}/2$   
 d)  $k = 0$   
 e) ниједан одговор није тачан



Слика 20.