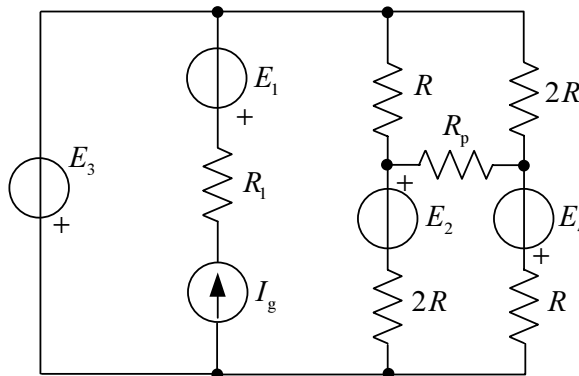


I област

1. У колу сталне струје са слике 1 познато је  $R_1 = 2R = 200 \Omega$ ,  $R_p > R_1$ ,  $E_1 = -E_2 = 10 \text{ V}$  и  $E_3 = E_4 = 10 \text{ V}$ . Израчунати  $I_g$  ( $I_g \neq 0$ ) тако да снаге које развијају идеални напонски генератор  $E_3$  и идеални струјни генератор буду једнаке.

- Решење: a)  $I_g = -50 \text{ mA}$   
 b)  $I_g = 25 \text{ mA}$   
 c)  $I_g = 50 \text{ mA}$   
 d)  $I_g = 75 \text{ mA}$   
 e) ниједан одговор није тачан

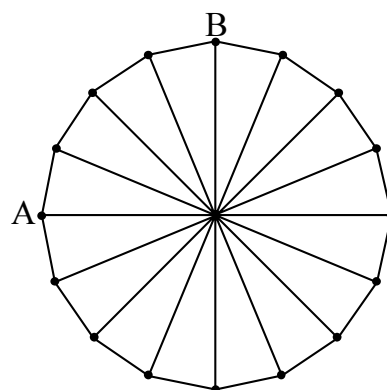


Слика 1.

I област

2. Дата је жичана отпорничка мрежа на слици 2. Одредити еквивалентну отпорност између крајева А и В ако је отпорност жице сваке гране једнака  $R = 16 \Omega$ .

- Решење: a)  $R_{AB} \approx 10 \Omega$   
 b)  $R_{AB} \approx 14 \Omega$   
 c)  $R_{AB} \approx 16 \Omega$   
 d)  $R_{AB} \approx 18 \Omega$   
 e) ниједан одговор није тачан

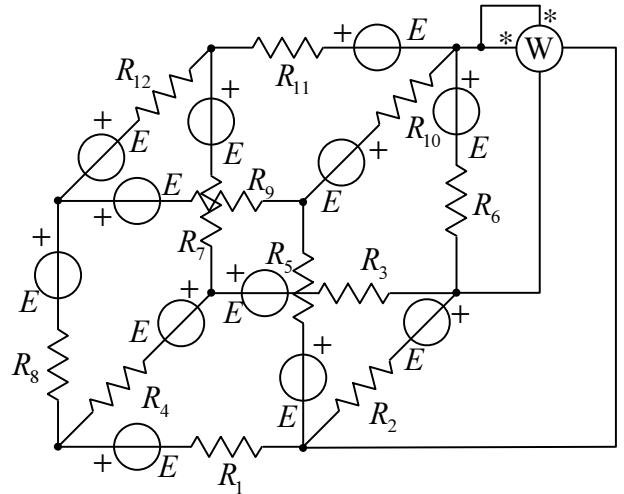


Слика 2.

II област

3. У колу сталне струје приказаном на слици 3 познато је  $R_k = 8 \Omega$ , за  $k = 1, 2, \dots, 12$  и  $E = 28 \text{ V}$ .  
Одредити показивање идеалног ватметра  $P_w$  прикљученог као на слици.

- Решење: a)  $P_w = 98 \text{ W}$   
 b)  $P_w = 196 \text{ W}$   
 c)  $P_w = 392 \text{ W}$   
 d)  $P_w = 0$   
 e) ниједан одговор није тачан

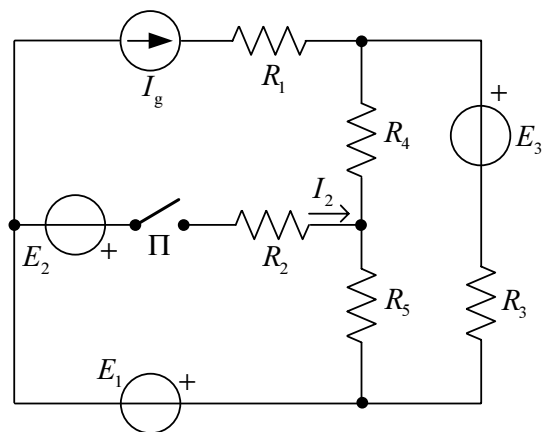


Слика 3.

II област

4. За коло сталне струје приказано на слици 4 познато је  $E_1 = 8 \text{ V}$ ,  $E_2 = 40 \text{ V}$ ,  $E_3 = 9 \text{ V}$ ,  $R_1 = 50 \Omega$ ,  $R_2 = 140 \Omega$ ,  $R_3 = 210 \Omega$  и  $R_4 = 420 \Omega$ . По затварању прекидача  $\Pi$ , у другој грани се успостави струја јачине  $I_2 = 100 \text{ mA}$ . Одредити прираштај снаге  $\Delta P_{E_1}$  коју развија идеални генератор електромоторне силе  $E_1$ .

- Решење: a)  $\Delta P_{E_1} = -0,8 \text{ W}$   
 b)  $\Delta P_{E_1} = 0,8 \text{ W}$   
 c)  $\Delta P_{E_1} = 0,9 \text{ W}$   
 d)  $\Delta P_{E_1} = 4 \text{ W}$   
 e) ниједан одговор није тачан

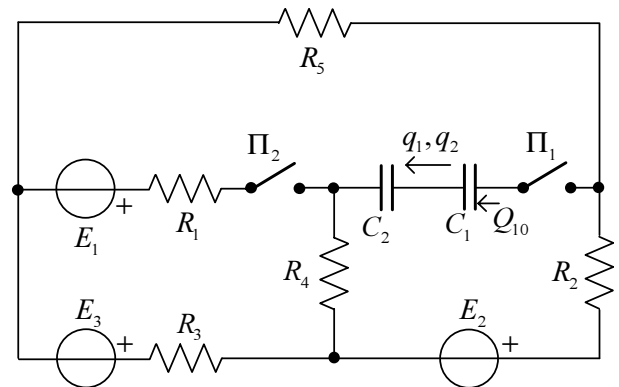


Слика 4.

### III област

5. За коло сталне струје са слике 5 познато је  $E_1 = 6 \text{ V}$ ,  $E_3 = 5 \text{ V}$ ,  $R_1 = 150 \Omega$ ,  $R_2 = R_3 = 100 \Omega$ ,  $R_4 = 50 \Omega$ ,  $R_5 = 300 \Omega$ ,  $C_1 = 2 \mu\text{F}$  и  $C_2 = 2,5 \mu\text{F}$ . При отвореним прекидачима  $\Pi_1$  и  $\Pi_2$  први кондензатор је оптерећен, а други није. Прво се затвори прекидач  $\Pi_1$  и успостави проток  $q_1 = 6 \mu\text{C}$ . Затим се затвори и  $\Pi_2$ , а нови успостављени проток је  $q_2 = -0,5 \mu\text{C}$ . Одредити почетну оптерећеност првог кондензатора,  $Q_{10}$ , при отвореним прекидачима. Референтни смјер протока приказан је на слици.

- Решење:
- a)  $Q_{10} = -6,2 \mu\text{C}$
  - b)  $Q_{10} = -4,2 \mu\text{C}$
  - c)  $Q_{10} = 6,2 \mu\text{C}$
  - d)  $Q_{10} = 8,2 \mu\text{C}$
  - e) ниједан одговор није тачан



Слика 5.

### III област

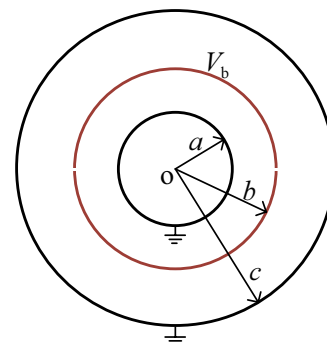
6. Наелектрисање шупље металне лопте је  $Q$ , а у центру лопте налази се тачкасто наелектрисање  $2Q$ . Колико је укупно наелектрисање  $Q_\Sigma$  на спољашњем зиду лопте ако се она уземљи са спољне стране.

- Решење:
- a)  $Q_\Sigma = -2Q$
  - b)  $Q_\Sigma = 0$
  - c)  $Q_\Sigma = Q$
  - d)  $Q_\Sigma = 3Q$
  - e) ниједан одговор није тачан

#### IV област

7. Дате су три веома дугачке, танке, цилиндричне, коаксијалне, металне електроде полупречника  $a$ ,  $b$  и  $c$  респективно на слици 7. Прва и трећа електрода су уземљене, а друга електрода је на потенцијалу  $V_b$  према земљи. Друга електрода је расечена на два једнака дела паралелно оси електрода. Средина је ваздух. Одредити колико треба да буде полупречник прве електроде  $a$  па да се друга електрода не распрсне.

- Решење:
- a)  $a = b^2 / c$
  - b)  $a = \frac{b^2}{c \ln(c/b)}$
  - c)  $a = \frac{b}{\ln(c/b)}$
  - d)  $a = \frac{b}{2\pi \ln(c/b)}$
  - e) ниједан одговор није тачан



Слика 7.

#### IV област

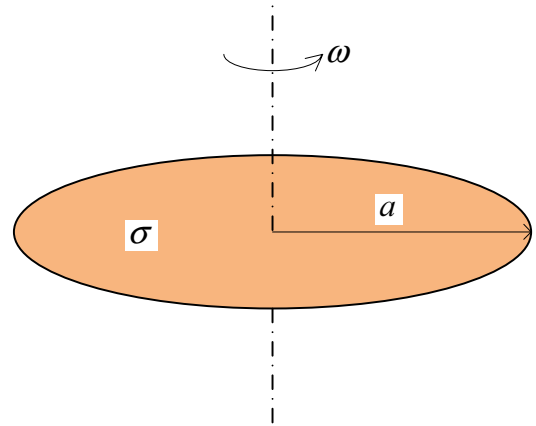
8. У хомогеном електричном пољу  $\vec{E} = (4\vec{i}_x - 3\vec{i}_z)$  kV/m Декартовог координатног система налази се дипол, диполног момента константног интензитета  $\vec{p} = 6 \cdot 10^{-10} (3\vec{i}_x + 4\vec{i}_y)$  Cm. Под деловањем електричног поља, дипол се постави у природни положај минимума енергије. Одредити рад  $A$  који је потребан за закретање овог дипола из природног положаја минимума енергије за 180 степени.

- Решење:
- a)  $A = 60 \mu\text{J}$
  - b)  $A = 40 \mu\text{J}$
  - c)  $A = 30 \mu\text{J}$
  - d)  $A = 15 \mu\text{J}$
  - e) ниједан одговор није тачан

V област

9. Веома танак диск полупречника  $a$  равномерно је наелектрисан наелектрисањем површинске густине  $\sigma$  ( $\sigma > 0$ ). Диск ротира око осе управне на његову површ сталном угаоном брзином  $\omega$  као на слици 9. Одредити израз за вектор магнетског момента диска  $\vec{m}$ .

- Решење:
- a)  $\vec{m} = 0$
  - b)  $\vec{m} = \frac{\pi\sigma a^4}{4} \vec{\omega}$
  - c)  $\vec{m} = \frac{\pi\sigma a^4}{2} \vec{\omega}$
  - d)  $\vec{m} = \pi\sigma a^4 \vec{\omega}$
  - e) ниједан одговор није тачан

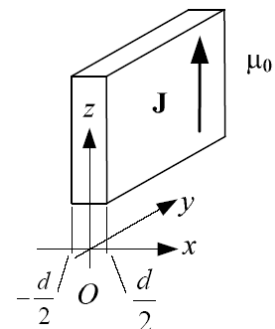


Слика 9.

V област

10. На слици 10 је приказана веома велика плоча дебљине  $d$ , по чијој запремини постоји струја густине  $\vec{J} = J\vec{i}_z$ , исте у целој запремини плоче. Средина свуда је неферомагнетска. Одредити вектор магнетске индукције  $\vec{B}$  у плочи. Сматрати да су димензије плоче паралелне осама  $y$  и  $z$  бесконачно велике.

- Решење:
- a)  $\vec{B} = (\mu_0 Jx)\vec{i}_y$
  - b)  $\vec{B} = (\mu_0 Jx)\vec{i}_x$
  - c)  $\vec{B} = (\mu_0 Jy)\vec{i}_y$
  - d)  $\vec{B} = \mu_0 Jx(\vec{i}_x + \vec{i}_y)$
  - e) ниједан одговор није тачан

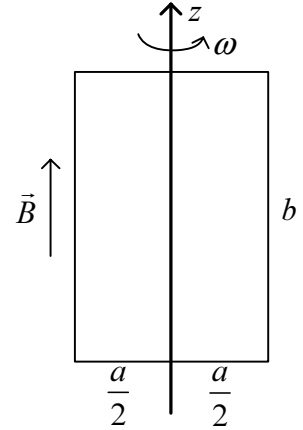


Слика 10.

VI област

11. Проводна жичана контура, дужина страница  $a$  и  $b$  ( $b > a$ ) и укупне отпорности  $R$ , ротира око своје дуже осе симетрије константном угаоном брзином  $\omega$  у хомогеном временски константном магнетском пољу индукције  $B$ , као на слици 11. Одредити израз за ефективну вредност струје  $I$  индуковане у контури. Занемарити електромоторну силу самоиндукције.

- Решење:
- a)  $I = \frac{\sqrt{2}\omega abB}{2R}$
  - b)  $I = \frac{\sqrt{2}\omega abB}{R}$
  - c)  $I = \frac{\sqrt{2}\omega abB}{\pi R}$
  - d)  $I = 0$
  - e) ниједан одговор није тачан

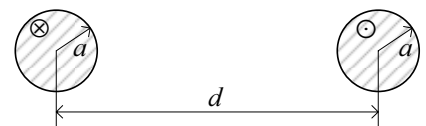


Слика 11.

VI област

12. Двожични бакарни вод полупречника проводника  $a$  и растојања између оса проводника  $d$  ( $d \gg a$ ), налази се у ваздуху (слика 12). Одредити израз за подужну индуктивност  $L'$  двојичног вода, сматрајући да се струја равномерно распоређује по попречном пресеку проводника вода.

- Решење:
- a)  $L' = \frac{\mu_0}{\pi} \left( 0,25 + \ln\left(\frac{d}{a}\right) \right)$
  - b)  $L' = \frac{\mu_0}{\pi} \left( 0,125 + \ln\left(\frac{d}{a}\right) \right)$
  - c)  $L' = \frac{\mu_0}{\pi} \ln\left(\frac{d}{a}\right)$
  - d)  $L' = \frac{\mu_0}{2\pi} \ln\left(\frac{d}{a}\right)$
  - e) ниједан одговор није тачан

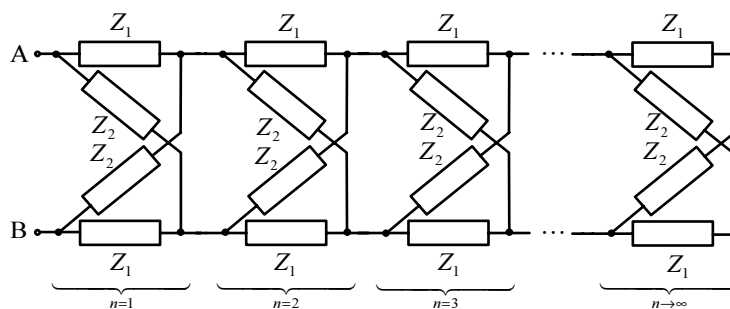


Слика 12.

**VII област**

**13.** У колу простопериодичне струје дата је мрежа импеданси приказана на слици 13 чији број ћелија  $n$  тежи бесконачно. Одредити карактер еквивалентне импедансе  $\underline{Z}_{AB}$  између крајева А и В ако се зна да је  $\underline{Z}_1 = j\omega L$  и  $\underline{Z}_2 = 1/(j\omega C)$ .

- Решење:
- a)  $\operatorname{Re} \underline{Z}_{AB} = 0, \operatorname{Im} \underline{Z}_{AB} \neq 0$
  - b)  $\operatorname{Re} \underline{Z}_{AB} > 0, \operatorname{Im} \underline{Z}_{AB} > 0$
  - c)  $\operatorname{Re} \underline{Z}_{AB} > 0, \operatorname{Im} \underline{Z}_{AB} < 0$
  - d)  $\operatorname{Re} \underline{Z}_{AB} > 0, \operatorname{Im} \underline{Z}_{AB} = 0$
  - e) ниједан одговор није тачан

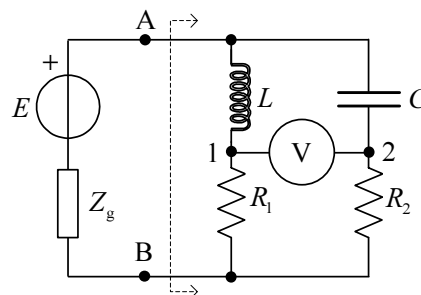


Слика 13.

**VII област**

**14.** У колу простопериодичне струје приказаном на слици 14 ефективна вредност електромоторне силе генератора износи  $E = 230 \text{ V}$ , а унутрашња комплексна импеданса  $\underline{Z}_g = 4\Omega$ . Фреквенција  $f$  генератора може да се мења. Ако је средња снага дела кола десно од тачака А и В максимална на свим фреквенцијама и снаге отпорника  $R_1$  и  $R_2$  једнаке на фреквенцији  $f = f_0 > 0$ . Одредити показивање идеалног волтметра  $U_{12}$  на фреквенцији  $f = 2f_0$ .

- Решење:
- a)  $U_{12} = 230 \text{ V}$
  - b)  $U_{12} = 220 \text{ V}$
  - c)  $U_{12} = 115 \text{ V}$
  - d)  $U_{12} = 100 \text{ V}$
  - e) ниједан одговор није тачан

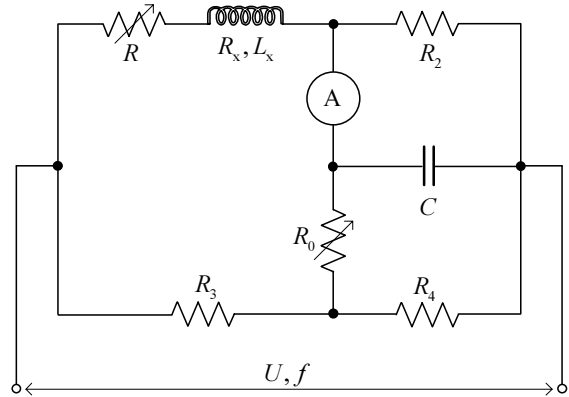


Слика 14.

VIII област

15. На слици 15 је приказана електрична шема кола за мерење индуктивности  $L_x$  и отпорности  $R_x$  калемова у широком опсегу индуктивности на различитим учестаностима. Подешавањем отпорности  $R$  и  $R_0$ , струја амперметра  $A$  се довела до нуле ( $I_A = 0$ ). Одредити израз за отпорност  $R_x$  калема. Познато је  $R_0, R, R_2, R_3, R_4$  и  $C$ .

- Решење:
- a)  $R_x = \frac{R_2 R_3}{R_4} - R$
  - b)  $R_x = \frac{R R_4}{R_2} - R$
  - c)  $R_x = \frac{R R_4}{R_3} - R_0$
  - d)  $R_x = \frac{R_2 R_3}{R_4} - R_0$
  - e) ниједан одговор није тачан

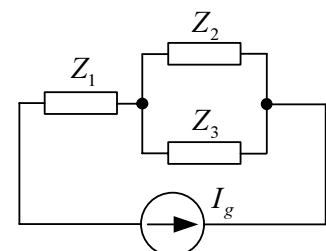


Слика 15.

VIII област

16. Комплексне привидне снаге пријемника импеданси  $Z_1, Z_2$  и  $Z_3$  приказаних на слици 16 су  $\underline{S}_1 = \underline{S}_2 = \underline{S}_3 = 3 + j4 \text{ VA}$ . Одредити привидну снагу  $S_{ig}$  идеалног струјног генератора ако импедансе  $Z_1$  и  $Z_2$  замене места.

- Решење:
- a)  $S_{ig} = 30 \text{ VA}$
  - b)  $S_{ig} = 24 \text{ VA}$
  - c)  $S_{ig} = 20 \text{ VA}$
  - d)  $S_{ig} = 15 \text{ VA}$
  - e) ниједан одговор није тачан



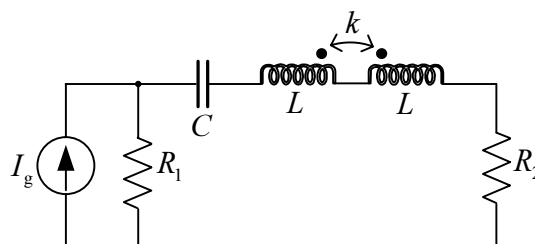
Слика 16.



IX област

17. У колу простопериодичне струје приказаном на слици 17 познато је  $R_1 = 300\Omega$ ,  $R_2 = 500\Omega$  и  $\omega L = 1/(\omega C) = 1000\Omega$ . Израчунати коефицијент спреге  $k > 0$  при коме је снага отпорника  $R_2$  максимална.

- Решење: а)  $k = 0,3$   
б)  $k = 0,5$   
в)  $k = 0,75$   
г)  $k = 1$   
д) ниједан одговор није тачан

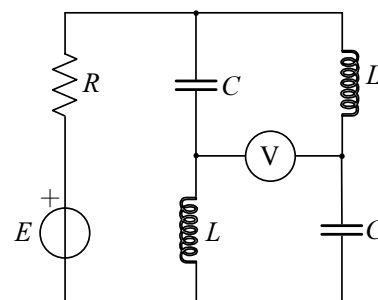


Слика 17.

IX област

18. У колу простопериодичне струје приказаном на слици 18 познато је  $\omega L \approx 1/(\omega C) = R$  и  $E = 230\text{V}$ . Одредити показивање идеалног волтметра  $U_V$ .

- Решење: а)  $U_V \approx 0$   
б)  $U_V \approx 115\text{V}$   
в)  $U_V \approx 130\text{V}$   
г)  $U_V \approx 230\text{V}$   
д) ниједан одговор није тачан

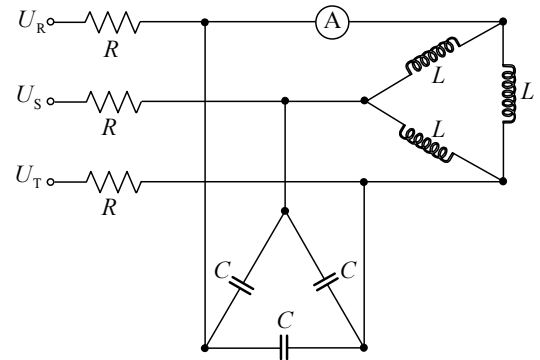


Слика 18.

Х област

19. Трофазни пријемник приказан на слици 19 прикључен је на трофазну мрежу симетричних фазних напона ефективних вредности  $U = 230 \text{ V}$ . Познато је  $\omega L = 1/(\omega C) = 46 \Omega$  и  $R > 0$ . Одредити показивање идеалног амперметра  $I_A$ .

- Решење:
- a)  $I_A = 0$
  - b)  $I_A = 5 \text{ A}$
  - c)  $I_A = 5\sqrt{3} \text{ A}$
  - d)  $I_A = 15 \text{ A}$
  - e) ниједан одговор није тачан

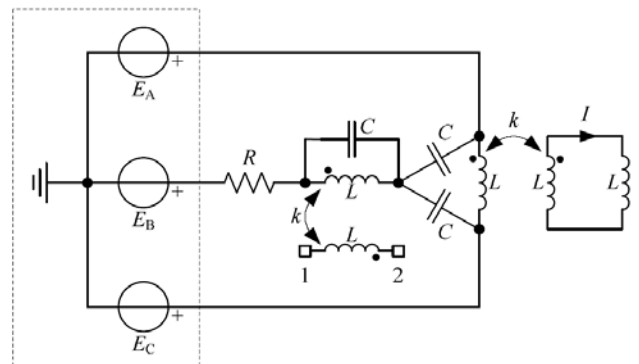


Слика 19.

Х област

20. Несиметричан трофазни пријемник приказан на слици 20 прикључен је на трофазну мрежу симетричних генератора познате ефективне вредности електромоторних сила  $E_1 = E_2 = E_3 = E$ . Електромоторне силе образују директан симетричан трофазни систем. Позната је отпорност  $R$ , капацитивност  $C$ , индуктивност  $L$ , коефицијент спреге  $k$  и угаона учестаност  $\omega = 1/\sqrt{LC}$ . Одредити израз за ефективну вредност напона  $U_{12}$ .

- Решење:
- a)  $U_{12} = \frac{k}{2} E$
  - b)  $U_{12} = kE$
  - c)  $U_{12} = \frac{3k}{2} E$
  - d)  $U_{12} = \frac{3\sqrt{3}k}{2} E$
  - e) ниједан одговор није тачан



Слика 20.