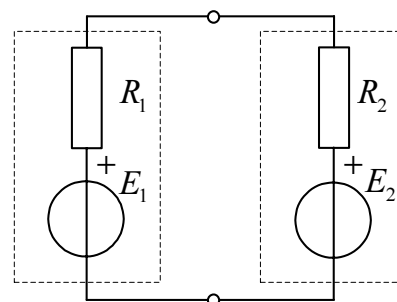


I област

1. Реални напонски генератор електромоторне силе  $E_1 = 20 \text{ V}$  и унутрашње отпорности  $R_1 = 1 \Omega$  и реални напонски генератор непознате електромоторне силе  $E_2$  и унутрашње отпорности  $R_2 = 0,5 \Omega$  везани су у коло као на слици 1. Израчунати електромоторну силу  $E_2$  при којој је снага коју прима други реални напонски генератор  $(E_2, R_2)$  максимална.

- Решење:
- a)  $E_2 = 10 \text{ V}$
  - b)  $E_2 = 5 \text{ V}$
  - c)  $E_2 = -5 \text{ V}$
  - d)  $E_2 = -10 \text{ V}$
  - e) ниједан одговор није тачан

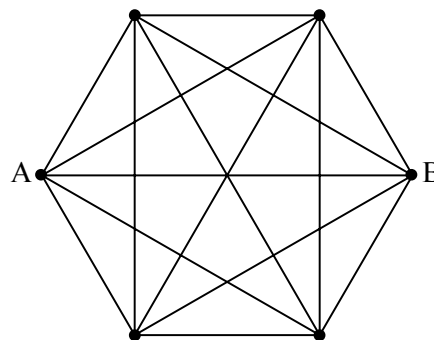


Слика 1.

I област

2. Дата је отпорничка мрежа приказана на слици 2. Одредити еквивалентну отпорност између тачака А и В ако се зна да је отпорност сваке гране мреже  $R$ .

- Решење:
- a)  $R_{AB} = \frac{4R}{3}$
  - b)  $R_{AB} = R$
  - c)  $R_{AB} = \frac{R}{2}$
  - d)  $R_{AB} = \frac{R}{3}$
  - e) ниједан одговор није тачан

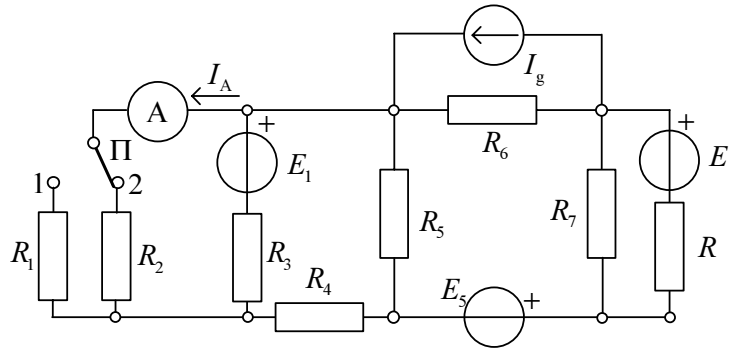


Слика 2.

II област

3. За електрично коло приказано на слици 3 је познато:  $R_1 = 20\Omega$  и  $R_2 = 10\Omega$ . Електромоторна сила  $E$  може да се мења. У случају када је преклопник у положају 1 при  $E = 0$  амперметар А показује струју  $I_A = 1\text{ A}$  а при  $E = 1\text{ V}$  амперметар показује струју  $I'_A = 1,2\text{ A}$ . Када се преклопник пребаца у положај 2, при  $E = 3\text{ V}$  амперметар показује струју  $I''_A = 2,4\text{ A}$ . Одредити показивање амперметра при  $E = 5\text{ V}$  (преклопник је у положају 2).

- Решење: а)  $I'''_A = 0,9\text{ A}$   
 б)  $I'''_A = 1,2\text{ A}$   
 в)  $I'''_A = 3\text{ A}$   
 г)  $I'''_A = 2,2\text{ A}$   
 д) ниједан одговор није тачан

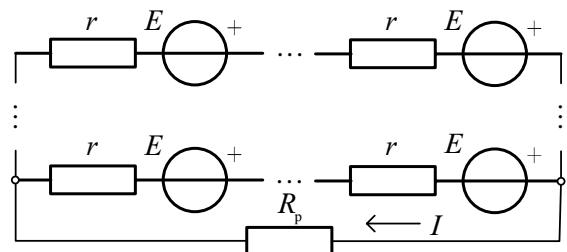


Слика 3.

II област

4. Електромоторна сила акумулатора је  $E = 12\text{ V}$  а његова унутрашња отпорност  $r = 1,5\Omega$ . Таквих  $N = 36$  акумулатора подељено је на  $p$  група. Унутар сваке групе акумулатори су везани на ред, па затим те групе међу собом паралелно и прикључене на пријемник отпорности  $R_p = 9\Omega$  као што је приказано на слици 4. Одредити ону струју пријемника  $I$  која има највећу вредност.

- Решење: а)  $I = 9,8\text{ A}$   
 б)  $I = 9,6\text{ A}$   
 в)  $I = 9,4\text{ A}$   
 г)  $I = 9,2\text{ A}$   
 д) ниједан одговор није тачан

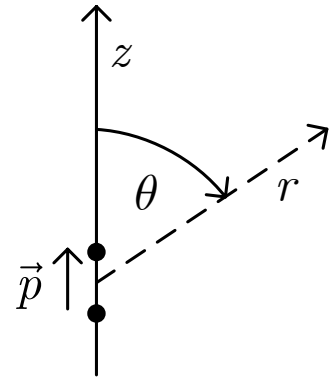


Слика 4.

### III област

5. Електростатички дипол је смештен вакууму у координатном почетку Декартовог система тако да му је електрични момент  $\vec{p} = p \vec{i}_z$ . Потенцијал овог дипола је дат изразом  $V = \frac{p \cos \theta}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ , где су  $r$  и  $\theta$  сферне координате приказане на слици 5. Одредити израз за вектор јачине електричног поља овог дипола на  $z$ -оси.

- Решење:
- a)  $\vec{E} = \frac{p}{2\pi\epsilon_0 z^2} \vec{i}_z$
  - b)  $\vec{E} = \frac{p \cos \theta}{4\pi\epsilon_0 r^3} \vec{i}_z$
  - c)  $\vec{E} = \frac{p \sin \theta}{2\pi\epsilon_0 z^3} \vec{i}_z$
  - d)  $\vec{E} = \frac{p}{2\pi\epsilon_0 z^3} \vec{i}_z$
  - e) ниједан одговор није тачан

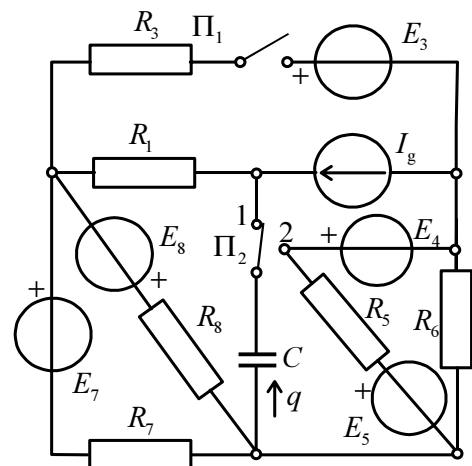


Слика 5.

### III област

6. За коло приказано на слике 6 познато је:  $R_1 = R_3 = 250 \Omega$ ,  $R_5 = 500 \Omega$ ,  $R_6 = 750 \Omega$ ,  $R_7 = R_8 = 400 \Omega$ ,  $E_3 = 30 \text{ V}$ ,  $E_4 = 20 \text{ V}$  и  $I_g = 40 \text{ mA}$ . Када се прекидач  $\Pi_2$  ( $\Pi_1$  отворен) пребаци из положаја један у положај два, кроз грану са кондензатором  $C = 0,5 \mu\text{F}$  протекне количина електрицитета  $q = 20 \mu\text{C}$  уз назначени референтни смер на слици. Одредити протеклу количину наелектрисања  $q_1$  кроз грану са кондензатором после затварања прекидача  $\Pi_1$ , држећи се претходног референтног смера протока  $q$ .

- Решење:
- a)  $q_1 = 5 \mu\text{C}$
  - b)  $q_1 = 10 \mu\text{C}$
  - c)  $q_1 = -5 \mu\text{C}$
  - d)  $q_1 = -4 \mu\text{C}$
  - e) ниједан одговор није тачан

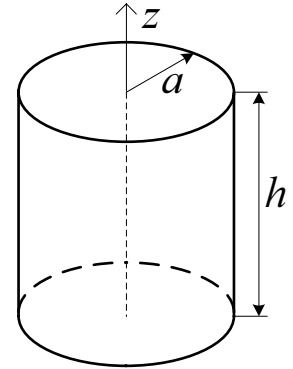


Слика 6.

IV област

7. Усамљени диелектрични цилиндар, полупречника  $a$  и висине  $h$ , приказан на слици 7, хомогено је поларизован по својој запремини. Познат је вектор поларизације  $\vec{P} = -P_0 \vec{i}_z$ . Одредити израз за вектор јачине електричног поља у средишту цилиндра када  $a \ll h$ .

- Решење: а)  $\vec{E} = \frac{P_0 a^2}{\epsilon_0 h^2} \vec{i}_z$   
 б)  $\vec{E} = \frac{2P_0 a^2}{\epsilon_0 h^2} \vec{i}_z$   
 в)  $\vec{E} = \frac{P_0}{\epsilon_0} \vec{i}_z$   
 д)  $\vec{E} = \frac{4P_0 a^2}{\epsilon_0 h^2} \vec{i}_z$   
 е) ниједан одговор није тачан

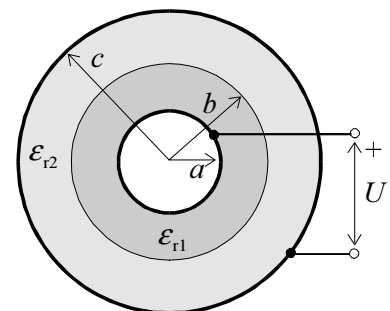


Слика 7.

IV област

8. Полупречник унутрашњег проводника коаксијалног кабла је  $a = 20 \text{ mm}$ , а унутрашњи полупречник спољашњег проводника је  $c = 50 \text{ mm}$ . Кабл има два коаксијална слоја диелектрика (слика 8.). Релативне пермитивности унутрашњег и спољашњег слоја диелектрика су  $\epsilon_{r1} = 4$  и  $\epsilon_{r2} = 3$ , респективно, а одговарајуће електричне чврстоће диелектрика су  $E_{kr1} = 300 \text{ kV/cm}$  и  $E_{kr2} = 200 \text{ kV/cm}$ . Колико треба да буде полупречник  $b$  раздвојне површи слојева диелектрика да би пробојни напон кабла био највећи.

- Решење: а)  $b = 20 \text{ mm}$   
 б)  $b = 30 \text{ mm}$   
 в)  $b = 40 \text{ mm}$   
 д)  $b = 50 \text{ mm}$   
 е) ниједан одговор није тачан

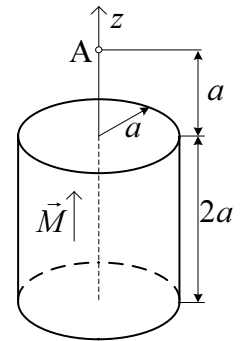


Слика 8.

V област

9. Феромагнетски цилиндар кружног попречног пресека, полупречника  $a$  и дужине  $2a$ , хомогено је намагнетисан тако да је вектор магнетизације  $\vec{M}$  паралелан оси цилиндра. Околна средина је ваздух. Одредити вектор јачине магнетског поља у тачки  $A$  која се налази на оси цилиндра приказаној на слици 9.

- Решење: а)  $\vec{H} = 0,121\vec{M}$   
б)  $\vec{H} = -0,879\vec{M}$   
в)  $\vec{H} = -0,121\vec{M}$   
г)  $\vec{H} = 0,242\vec{M}$   
д) ниједан одговор није тачан



Слика 9.

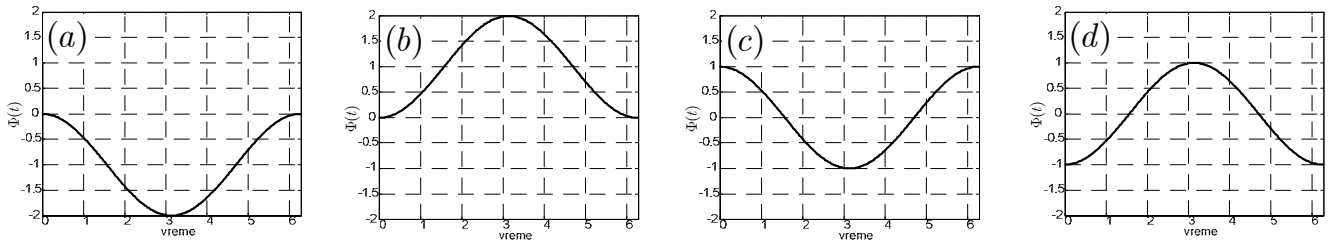
V област

10. Одредити израз за подужну унутрашњу индуктивност веома дугачког, правог проводника кружног попречног пресека, полупречника  $a$  и пермеабилности  $\mu$ .

- Решење: а)  $L'_i = \frac{\mu}{4\pi}$   
б)  $L'_i = \frac{\mu}{8\pi}$   
в)  $L'_i = \frac{\mu}{8a\pi}$   
г)  $L'_i = \frac{\mu}{16\pi}$   
д) ниједан одговор није тачан

VI област

11. Који од понуђених дијаграма одговара магнетском флуксу  $\Phi(t)$  у односу на референтни смер, ако је индукована електромоторна сила коју формира тај флукс  $e_{\text{ind}}(t) = \sin(t)$  у интервалу  $t \in (0, 2\pi)$  и  $e_{\text{ind}}(t) = 0, \Phi(t) = 0$  за  $t \notin (0, 2\pi)$ .

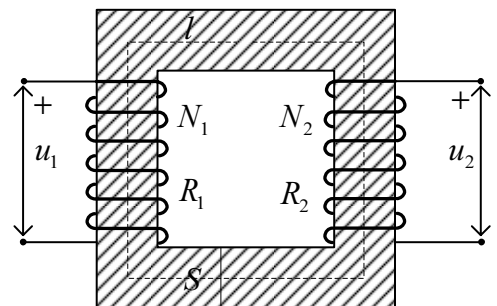


- Решење:
- a)
  - b)
  - c)
  - d)
  - e) ниједан одговор није тачан

VI област

12. За савршени трансформатор са слике познати су бројеви завојака примара и секундара ( $N_1$  и  $N_2$ ), средњи обим ( $l$ ), површина попречног пресека ( $S$ ), пермеабилност феромагнетског језгра које се сматра линеарним ( $\mu$ ) и напон примара,  $u_1(t) = U_1 \sqrt{2} \cos \omega t$ . Одредити изразе за тренутну вредност напона секундара када је секундар затворен пријемником комплексне импедансе  $Z$ . Занемарити отпорност намотаја примара и секундара ( $R_1 = R_2 = 0$ ).

- Решење:
- a)  $u_2(t) = -\frac{N_2}{N_1} U_1 \sqrt{2} \cos \omega t$
  - b)  $u_2(t) = \frac{N_2}{N_1} U_1 \sqrt{2} \cos \omega t$
  - c)  $u_2(t) = -\frac{N_2}{N_1} U_1 \sqrt{2} \sin \omega t$
  - d)  $u_2(t) = \frac{N_2}{N_1} U_1 \sqrt{2} \sin \omega t$
  - e) ниједан одговор није тачан

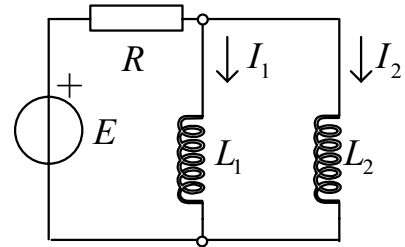


Слика 12.

**VII** област

**13.** У коло стане струје приказано на слици 13 познато је:  $E = 12 \text{ V}$ ,  $R > 0$  и  $L_1 = 2L_2 = L$  (идеалне завојнице и коефицијент спреге  $k = 0$ ). Израчунати однос струја  $\lambda = I_1/I_2$  у завојницама.

- Решење:
- a)  $\lambda = 1$
  - b)  $\lambda = 1/2$
  - c)  $\lambda = 2$
  - d) не зависи од  $L_1, L_2$
  - e) ниједан одговор није тачан

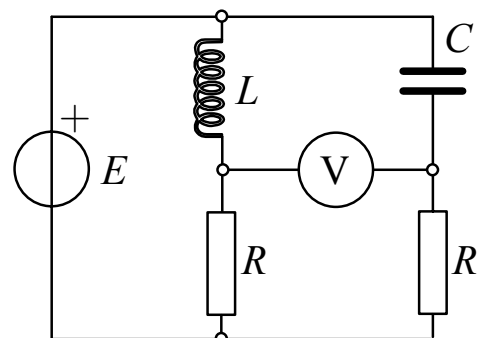


Слика 13.

**VII** област

**14.** У колу прстопериодичне струје приказаном на слици 14 је  $\omega L = R$ . Колика треба да буде импеданса кондензатора  $\underline{Z}$  да би идеални волтметар показивао максималну ефективну вредност.

- Решење:
- a)  $\underline{Z} = -jR$
  - b)  $\underline{Z} = -jR/2$
  - c)  $\underline{Z} = -j2R$
  - d)  $\underline{Z} = -jR\sqrt{2}$
  - e) ниједан одговор није тачан

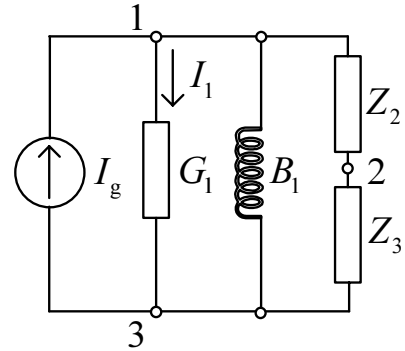


Слика 14.

VIII област

15. У колу простопериодичне струје са слике 15 је познато:  $G_1 = 20 \text{ mS}$ ,  $B_1 = -50 \text{ mS}$ ,  $Z_3 = (6 - j8) \Omega$  и  $I_1 = (-120 + j160) \text{ mA}$ . Привидна снага струјног генератора је  $S = 10 \text{ VA}$ , а његова активна снага је три пута већа од активне снаге пријемника кондуктансе  $G_1$ . Струја  $i_{21}$  фазно предњачи напону  $u_{13}$ . Одредити фактор снаге генератора  $k = \cos \varphi$ .

- Решење: а)  $k = \sqrt{2} / 2$   
 б)  $k = 0,6$   
 в)  $k = 0,8$   
 г)  $k = 1$   
 д) ниједан одговор није тачан

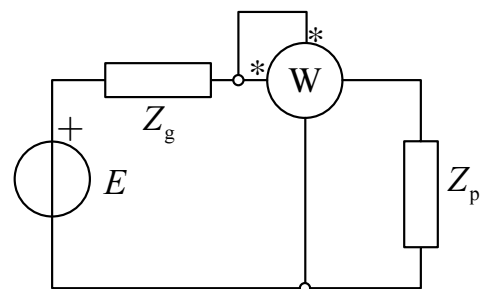


Слика 15.

VIII област

16. У колу простопериодичне струје приказаном на слици 14 је  $Z_p = (3 + j4) \Omega$ . Колика треба да буде импеданса генератора  $Z_g$  да би ватметар показивао максималну вредност.

- Решење: а)  $Z_g = (3 - j4) \Omega$   
 б)  $Z_g = (4 - j3) \Omega$   
 в)  $Z_g = -j4 \Omega$   
 г)  $Z_g = 0$   
 д) ниједан одговор није тачан



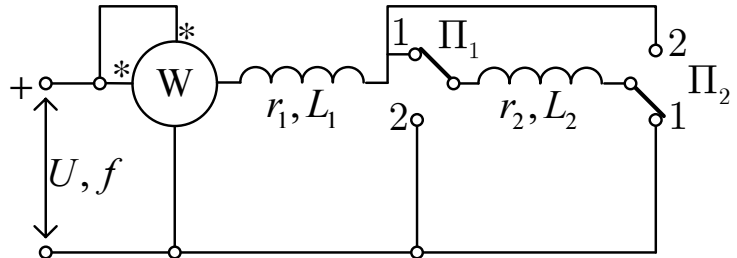
Слика 16.



IX област

17. Коло са два индуктивно спрегнута калема је прикључено на простопериодични напон ефективне вредности  $U = 120 \text{ V}$  и фреквенције  $f = 50 \text{ Hz}$ , као на слици 17. Када су оба преклопника  $\Pi_1, \Pi_2$  у положају 1, као на слици, привидна снага кола је  $S_1 = 1440 \text{ VA}$  а идеални ватметар показује  $P_1 = 864 \text{ W}$ . Ако се оба преклопника  $\Pi_1, \Pi_2$  пребаце у положај 2, ватметар показује  $P_2 = 600 \text{ W}$ . Одредити међусобну индуктивност  $M$  спрегнутих калемова.

- Решење: а)  $M = 1,12 \text{ mH}$   
 б)  $M = 1,43 \text{ mH}$   
 в)  $M = 1,73 \text{ mH}$   
 г)  $M = 1,90 \text{ mH}$   
 д) ниједан одговор није тачан

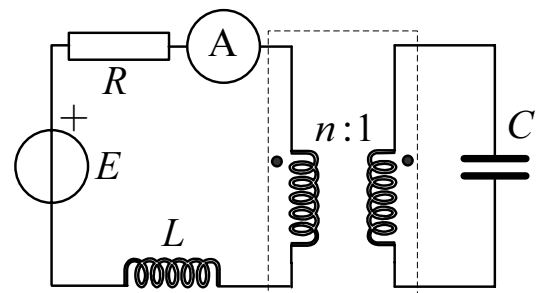


Слика 17.

IX област

18. У колу простопериодичне струје са идеалним трансформатором, код кога је  $n = N_1 / N_2$ , приказаном на слици 18. Одредити параметар  $n$  тако да идеални амперметар показује највећу ефективну вриједност струје. Познато је:  $E = 220 \text{ V}$ ,  $R = 20 \Omega$ ,  $\omega L = 4 / (\omega C)$

- Решење: а)  $n = 4$   
 б)  $n = 2$   
 в)  $n = \sqrt{2}$   
 г)  $n = 1/2$   
 д) ниједан одговор није тачан

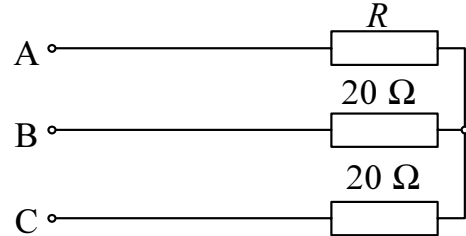


Слика 18.

Х област

19. Симетрични резистивни трофазни пријемник, везан је у звезду и прикључен на симетричну трофазну мрежу директног редоследа, слика 19. Отпорност  $R$  у грани А може се мењати у широком опсегу. Одредити однос  $k = P_{\max} / P_{\min}$  (однос највеће снаге трофазног потрошача  $P_{\max}$  у односу на најмању снагу  $P_{\min}$  трофазног потрошача). Ефективна вредност фазних напона је  $U$ .

- Решење: а)  $k = 1$   
 б)  $k = 2$   
 в)  $k = \sqrt{3}$   
 г)  $k = 4$   
 д) ниједан одговор није тачан

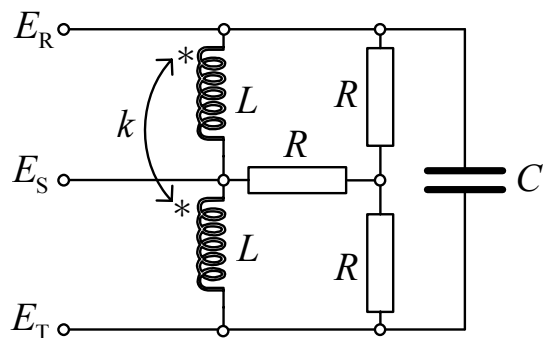


Слика 19.

Х област

20. У колу на слици електромоторне силе трофазног генератора чине симетричан директан систем. Позната је кружна учестаност  $\omega$ , ефективна вредност линијског (међуфазног) напона генератора  $U$ , отпорност  $R$ , индуктивност  $L$  и сачинилац спреге  $|k| \neq 1$ . Одредити капацитивност  $C$  тако да трофазни генератор предаје само активну снагу.

- Решење: а)  $C = \frac{1}{2\omega^2 L(1-k)}$   
 б)  $C = \frac{1+k}{\omega^2 L(1-k^2)}$   
 в)  $C = \frac{2+k}{2\omega^2 L(1-k^2)}$   
 г)  $C = \frac{2+k}{\omega^2 L(1-k^2)}$   
 д) ниједан одговор није тачан



Слика 20.