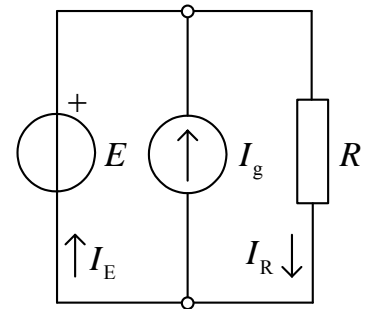


I област

1. У колу стационарне струје на слици 1 познате су снаге генератора, $P_{I_g} = 60 \text{ W}$, $P_E = 140 \text{ W}$ и отпорност $R = 2 \Omega$. Израчунати однос струја I_E и I_R .

- Решење: а) $I_E / I_R = 0,2$
 б) $I_E / I_R = 0,5$
 в) $I_E / I_R = 0,7$
 г) $I_E / I_R = 1$
 д) ниједан одговор није тачан

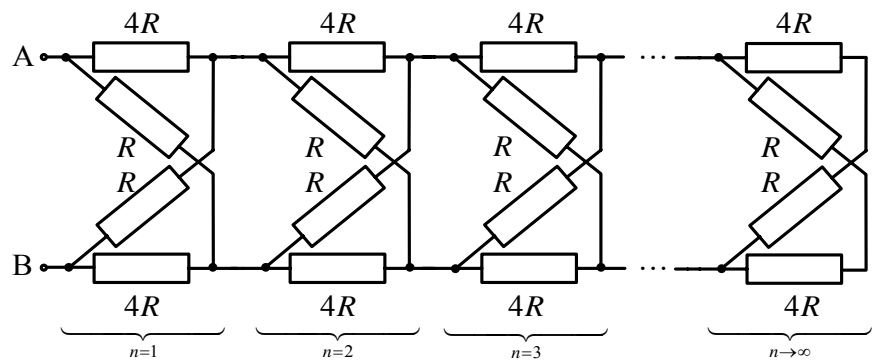


Слика 1.

I област

2. Дата је отпорничка мрежа приказана на слици 2 чији број ћелија n тежи бесконачно. Одредити еквивалентну отпорност између крајева А и В ако се зна да је отпорност $R = 2 \Omega$.

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

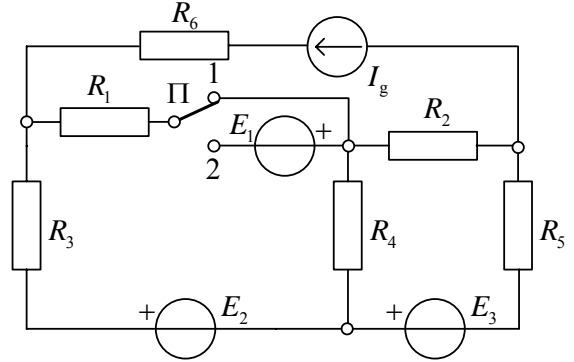


Слика 2.

II област

3. За електрично коло приказано на слици 3 је познато: $R_1 = R_3 = 3\Omega$, $R_2 = R_5 = 2\Omega$, $R_4 = 1\Omega$ и $E_3 = 3V$. Одредити електромоторну силу E_1 ако се зна да је прираштај снаге $\Delta P = 5W$ коју развија струјни генератор $I_g = 5A$ после пребацивања прекидача П из положаја (1) у положај (2).

- Решење: а) $E_1 = 2V$
 б) $E_1 = -2V$
 в) $E_1 = 3V$
 г) $E_1 = -1V$
 д) ниједан одговор није тачан

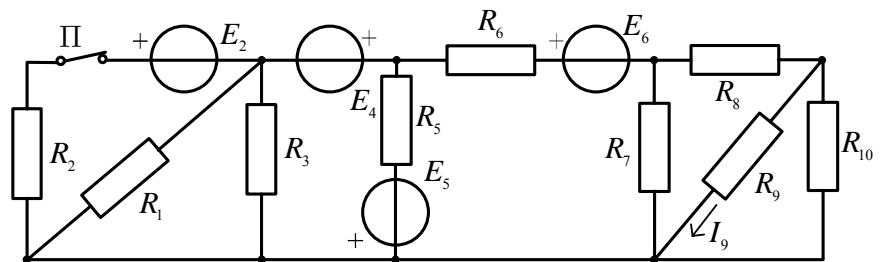


Слика 3.

II област

4. За коло сталне једносмерне струје приказано на слици 4. је познато: $R_1 = 100\Omega$, $R_2 = 40\Omega$, $E_4 = 8V$, $R_5 = 10\Omega$, $E_5 = 2V$, $E_6 = 8V$ и $R_7 = 500\Omega$. При затвореном прекидачу П позната је струја деветог пријемника $I_9 = 0,3A$. При отварању прекидача П прираштај струје деветог пријемника је $\Delta I_9 = -0,5A$. Одредити снагу P_2 пријемника отпорности R_2 при затвореном прекидачу П.

- Решење: а) $P_2 = 100W$
 б) $P_2 = 150W$
 в) $P_2 = 250W$
 г) $P_2 = 625W$
 д) ниједан одговор није тачан

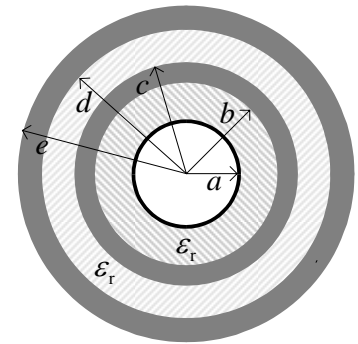


Слика 4.

III област

5. Метална лопта (слика 5.) полупречника $a = 5 \text{ cm}$, окружена је са двама концентричним металним лускама, полупречника $b = 10 \text{ cm}$ и $c = 15 \text{ cm}$, односно $d = 20 \text{ cm}$ и $e = 25 \text{ cm}$. Релативна пермитивност диелектрика између лопте и прве луске, као и између две луске је $\epsilon_r = 4$. Изван спољне луске је ваздух. Наелектрисање лопте је $Q_1 = 1 \text{ nC}$, а наелектрисање спољашње луске је $Q_3 = -1 \text{ nC}$. Колико је наелектрисање унутрашње луске (Q_2) ако су потенцијали лопте и спољашње луске (у односу на референтну тачку у бесконачности) једнаки ($V_1 = V_3$).

- Решење:
- a) $Q_2 = 7 \text{ nC}$
 - b) $Q_2 = -7 \text{ nC}$
 - c) $Q_2 = 9 \text{ nC}$
 - d) $Q_2 = -9 \text{ nC}$
 - e) ниједан одговор није тачан

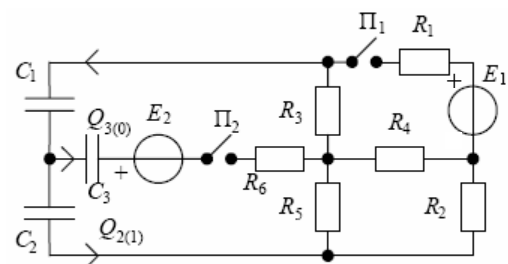


Слика 5.

III област

6. За коло сталне струје са слике 6 је познато: $C_1 = 1 \mu\text{F}$, $C_2 = 0,5 \mu\text{F}$, $C_3 = 2 \mu\text{F}$, $R_2 = 50 \Omega$, $R_3 = 60 \Omega$, $R_4 = 150 \Omega$, $R_5 = 300 \Omega$, $R_6 = 200 \Omega$ и $E_2 = 2 \text{ V}$. Прекидач Π_1 и Π_2 су отворени и тада су кондензатори капацитивности C_1 и C_2 неоптерећени, а оптерећење кондензатора C_3 је $Q_{3(0)} = -0,4 \mu\text{C}$, према референтним смеровима са слике. Прво се затвори прекидач Π_1 и установи оптерећење другог кондензатора $Q_{2(1)} = 4 \mu\text{C}$. Израчунати оптерећење кондензатора C_1 по затварању прекидача Π_2 а прекидач Π_1 остао затворен.

- Решење:
- a) $Q_1 = -4/7 \mu\text{C}$
 - b) $Q_1 = 2/7 \mu\text{C}$
 - c) $Q_1 = 24/7 \mu\text{C}$
 - d) $Q_1 = 30/7 \mu\text{C}$
 - e) ниједан одговор није тачан

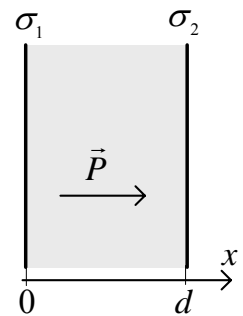


Слика 6.

IV област

7. Између електрода оптерећеног плочастог кондензатора приказаног на слици 7 је убачен фероелектрик, а затим су електроде кондензатора кратко спојене. У фероелектрику је заостала поларизација која се може описати изразом $\vec{P}(x) = P_0 \frac{x}{d} \vec{i}_x$, $x \in [0, d]$, где је d растојање електрода кондензатора, а x одстојање посматране тачке од леве електроде кондензатора. Под овим околностима одредити површинску густину σ_1 слободних наелектрисања леве електроде кондензатора.

- Решење:
- a) $\sigma_1 = 0$
 - b) $\sigma_1 = P_0 / 2$
 - c) $\sigma_1 = P_0$
 - d) $\sigma_1 = -P_0$
 - e) ниједан одговор није тачан



Слика 7.

IV област

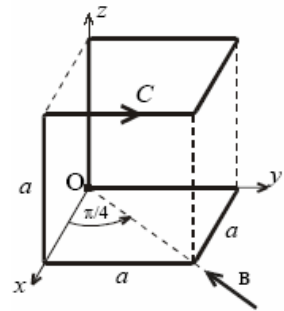
8. Између проводника коаксијалног кабла, полупречника $a = 10 \text{ mm}$ и $b = 20 \text{ mm}$, налази се нехомоген диелектрик, чија се пермитивност може описати изразом $\varepsilon(r) = 2(b/r)^2$, $r \in (a, b)$, при чему је r одстојање посматране тачке од осе кабла. Критично електрично поље је исто за све тачке диелектрика, $E_{\text{кр}} = 20 \text{ MV/m}$. Колики је максимални напон U_{max} на који се кабл може прикључити, а да не дође до пробоја диелектрика.

- Решење:
- a) $U_{\text{max}} = 75 \text{ kV}$
 - b) $U_{\text{max}} = 150 \text{ kV}$
 - c) $U_{\text{max}} = 300 \text{ kV}$
 - d) $U_{\text{max}} = 400 \text{ kV}$
 - e) ниједан одговор није тачан

V област

9. Контура C , коју чине поједине ивице коцке дужине ивице a , налазе се у хомогеном стационарном магнетском пољу индукције \vec{B} , као што је приказано на слици 9. Одредити магнетски флуks кроз контуру.

- Решење: а) $\Phi = \frac{Ba^2\sqrt{2}}{2}$
б) $\Phi = Ba^2\sqrt{2}$
в) $\Phi = Ba^2\sqrt{3}$
г) $\Phi = 2Ba^2$
д) ниједан одговор није тачан

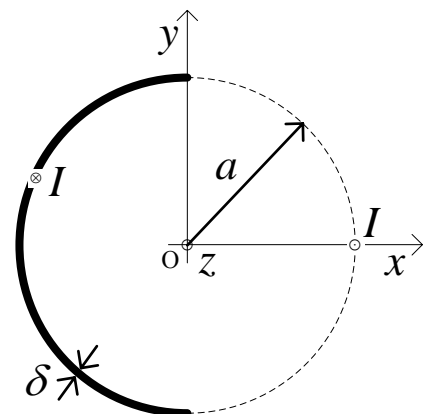


Слика 9.

V област

10. У врло дугачком проводнику облика половине кружног цилиндра, полупречника a и дебљине δ ($\delta \ll a$), постоји стална струја јачине I . У односу на осу цилиндра као на слици 10, у вакууму, постављен је линијски проводник у коме такође постоји струја јачине I . Колики је интензитет подужне силе која делује на линијски проводник.

- Решење: а) $F' = \frac{\mu_0 I^2}{\pi a}$
б) $F' = \frac{\mu_0 I^2}{2\pi a}$
в) $F' = \frac{\mu_0 I^2}{4\pi a}$
г) $F' = \frac{\mu_0 I^2}{4\pi^2 a}$
д) ниједан одговор није тачан

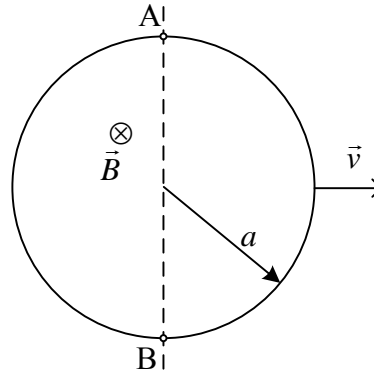


Слика 10.

VI област

11. Проводна танка кружна контура од бакра, полупречника a , креће се константном брзином v у хомогеном сталном магнетском пољу, индукције B , нормалном на раван контуре, као на слици 11. Одредити ефективну вредност разлике потенцијала између тачака А и В. (Тачке А и В се налазе дијаметрално супротно на кружници полупречника a и дефинишу праву која је нормална на правац кретања).

- Решење:
- a) $a\pi Bv$
 - b) $2a\pi Bv$
 - c) $2aBv$
 - d) 0
 - e) ниједан одговор није тачан

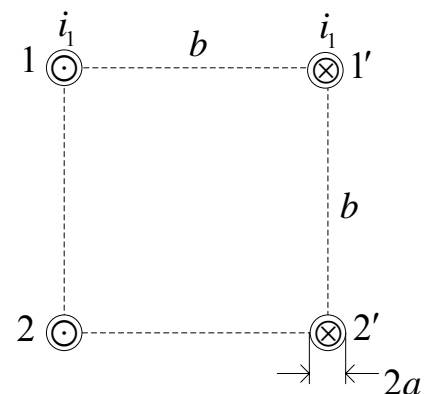


Слика 11.

VI област

12. На слици 12 је приказан попречни пресек два паралелна ваздушна двожицна вода. Дужина водова $h = 1\text{ km}$. Полупречник свих жица је исти, $a = 1\text{ mm}$, а осе жица су у теменима квадрата стране $b = 200\text{ mm}$. У првом воду (који чине жице 1 и 1') постоји струја $i_1(t) = 2\cos\omega t\text{ mA}$, где је $\omega = 2 \cdot 10^4\text{ s}^{-1}$. Други вод (који чине жице 2 и 2') је кратко спојен на оба краја. Отпорност жица је занемариво мала. Одредити струју $i_2(t)$ индуковану у другом воду. Смерови струја оба вода су приказани на слици.

- Решење:
- a) $i_2(t) = -131\cos\omega t\text{ }\mu\text{A}$
 - b) $i_2(t) = 131\sin\omega t\text{ }\mu\text{A}$
 - c) $i_2(t) = 131\cos\omega t\text{ }\mu\text{A}$
 - d) $i_2(t) = -131\sin\omega t\text{ }\mu\text{A}$
 - e) ниједан одговор није тачан

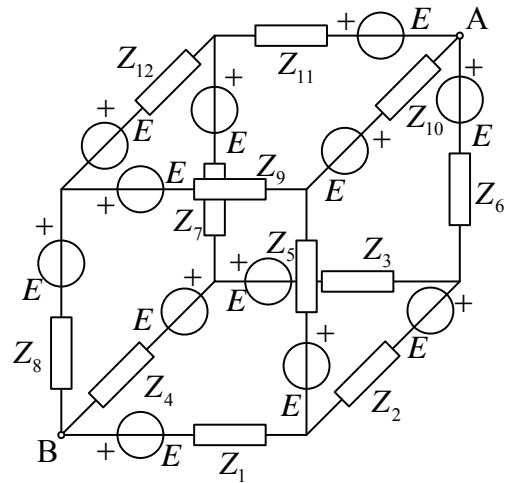


Слика 12.

VII област

13. У колу простопериодичне струје приказаном на слици 13 је познато: $Z_{k+1} = 2Z_k$, за $k = 1, 2, \dots, 11$ где је $Z_1 = (3 + j4)\Omega$ и $E = 220\text{ V}$. Одредити ефективну вредност напона између тачака А и В.

- Решење:
- a) $U_{AB} = 0$
 - b) $U_{AB} = 110\text{ V}$
 - c) $U_{AB} = 220\text{ V}$
 - d) $U_{AB} = 380\text{ V}$
 - e) ниједан одговор није тачан

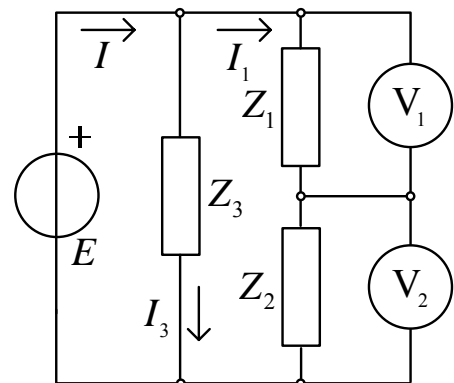


Слика 13.

VII област

14. У колу простопериодичне струје приказаном на слици 14 познате су ефективне вредности $E = 220\text{ V}$, $I = I_1 = 80\text{ mA}$, $I_3 = 100\text{ mA}$ и фазна разлика електромоторне силе E и струје трећег пријемника, $\varphi_3 = -\pi/3$. Ако је показивање идеалних волтметара $U_1 = 50\text{ V}$ и $U_2 = 200\text{ V}$, одредити комплексну привидну снагу S_2 другог пријемника Z_2 .

- Решење:
- a) $S_2 = (17,4 - j2,66)\text{ VA}$
 - b) $S_2 = (11 - j19,05)\text{ VA}$
 - c) $S_2 = (2,44 + j15,81)\text{ VA}$
 - d) $S_2 = (3,96 + j0,58)\text{ VA}$
 - e) ниједан одговор није тачан

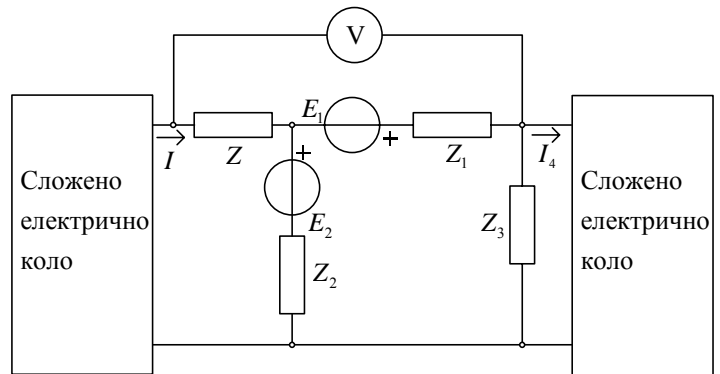


Слика 14.

VIII област

15. За коло са слике одредити показивање идеалног волтметра ако је познато: $I_4 = I/2$, $Z = -j5\Omega$, $Z_2 = j10\Omega$, $Z_3 = -j10\Omega$ и ефективна вредност електромоторне силе $E_2 = 20\text{ V}$.

- Решење: a) 20 V
 b) 40 V
 c) 50 V
 d) 60 V
 e) ниједан одговор није тачан

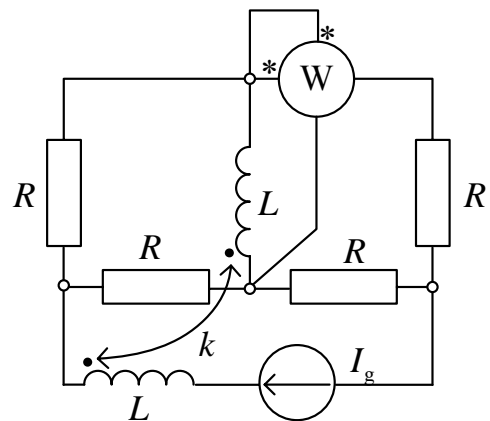


Слика 15.

VIII област

16. У колу са слике 16 познато је $i_g(t) = 5\sqrt{2} \cos(\omega t + \psi)\text{ A}$, $R = \omega L = 2\Omega$ и $k = 1$. Одредити показивање идеалног ватметра.

- Решење: a) 0
 b) -25 W
 c) 25 W
 d) 50 W
 e) ниједан одговор није тачан

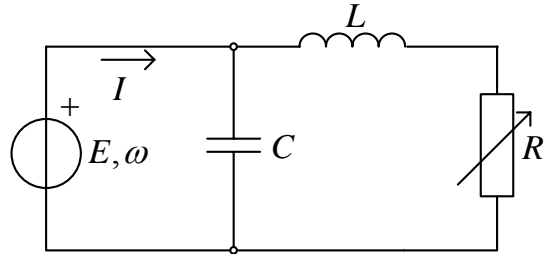


Слика 16.

IX област

17. У колу приказаном на слици 17, индуктивност L , капацитивност C , кружна учестаност ω и ефективна вредност електромоторне силе E су константни, а отпорност R се може мењати. Одредити капацитивност C тако да ефективна вредност струје напојне гране I не зависи од отпорности R .

- Решење: а) $C = 2/(\omega^2 L)$
 б) $C = 1/(\omega^2 L)$
 в) $C = 1/(2\omega^2 L)$
 г) $C = 1/(3\omega^2 L)$
 д) ниједан одговор није тачан

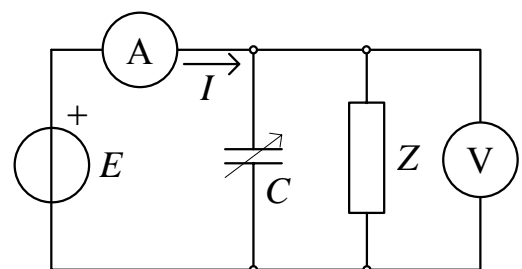


Слика 17.

IX област

18. Ради мерења активне снаге претежно индуктивног пријемника импедансе Z , формирано је коло као на слици 18. Капацитивност кондензатора C се може мењати. Волтметром V се мери ефективна вредност напона између крајева пријемника а амперметром A ефективна вредност струје кроз генератор електромоторне силе E . Прецизним мерењем је установљена најмања ефективна вредност струје $I_{\min} = 12\text{ A}$ у грани са генератором. Ако је показивање волтметра $U_V = 220\text{ V}$ и амперметра $I_A = 20\text{ A}$ за $C = 0$, одредити активну снагу P и реактивну снагу Q пријемника. (Сматрати да су амперметар и волтметар идеални)

- Решење: а) $P = 2640\text{ W}$, $Q = 3520\text{ VAr}$
 б) $P = 3520\text{ W}$, $Q = 2640\text{ VAr}$
 в) $P = 3111\text{ W}$, $Q = 3111\text{ VAr}$
 г) $P = 3810\text{ W}$, $Q = 2200\text{ VAr}$
 д) ниједан одговор није тачан

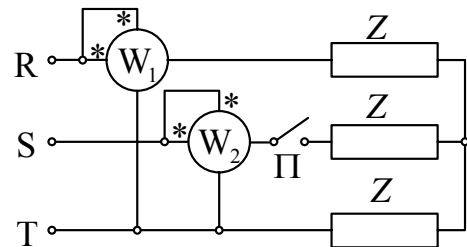


Слика18.

Х област

19. Симетрични претежно индуктиван трофазни пријемник, везан је у звезду и прикључен на симетричну трофазну мрежу директног редоследа, слика 19. Када је прекидач П затворен ватметри W_1 , W_2 показују снагу $P_1 = 2\text{kW}$ и $P_2 = 1\text{kW}$ респективно. Одредити показивање ватметра W_1 када је прекидач П отворен.

- Решење:
- a) $P'_1 = 1\text{kW}$
 - b) $P'_1 = 1,5\text{kW}$
 - c) $P'_1 = 2\text{kW}$
 - d) $P'_1 = 2,5\text{kW}$
 - e) ниједан одговор није тачан

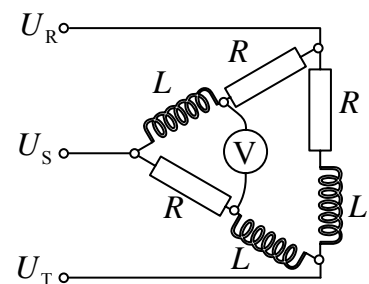


Слика 19.

Х област

20. Симетрични трофазни пријемник, везан је у троугао и прикључен на симетричну трофазну мрежу директног редоследа, слика 20. Одредити показивање идеалног волтметра U_v ако је познато $\omega L = R$ и линијски напон ефективне вредности 380V .

- Решење:
- a) $U_v = 0$
 - b) $U_v = 139\text{V}$
 - c) $U_v = 220\text{V}$
 - d) $U_v = 519\text{V}$
 - e) ниједан одговор није тачан



Слика 20.