

И. Н. Разишевич

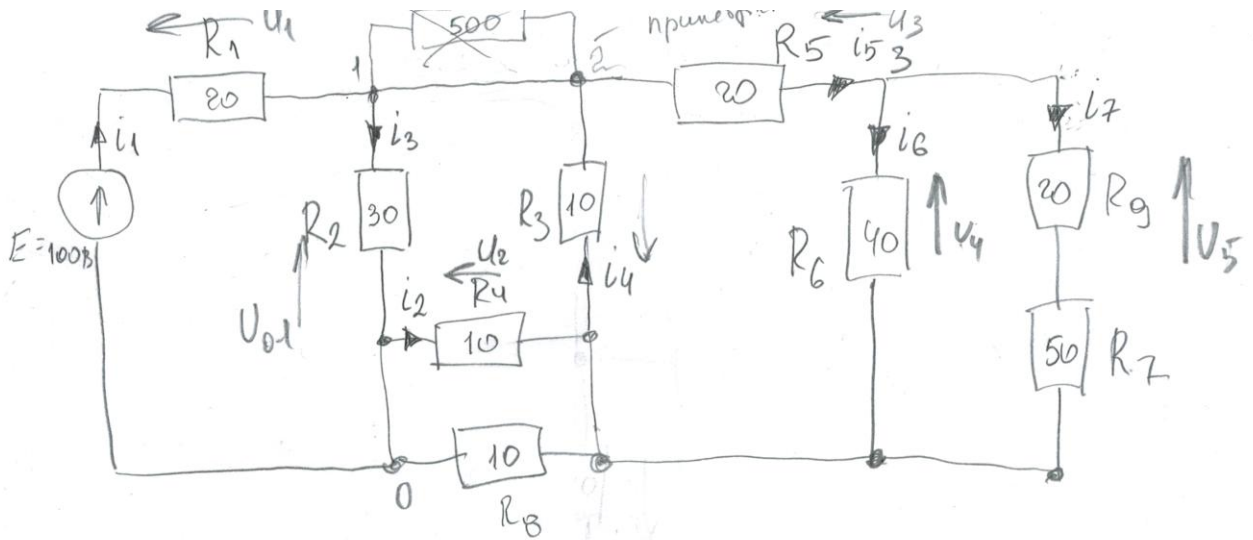
ЗАДАЧА 2 (подобный вариант1)

ДАНО:

Задача 2

Найти все токи и напряжения, на элементах, используя делитель токов делитель напряжения. $E = 100 \text{ В}$; $R1 = 20 \text{ Ом}$; $R2 = 30 \text{ Ом}$; $R3 = 10 \text{ Ом}$; $R4 = 10 \text{ Ом}$; $R5 = 20 \text{ Ом}$; $R6 = 40 \text{ Ом}$; $R7 = 50 \text{ Ом}$; $R8 = 10 \text{ Ом}$; $R9 = 20 \text{ Ом}$; $R10 = 500 \text{ Ом}$. Проверить первым законом Кирхгофа. Найти разницу потенциалов _____.

РЕШЕНИЕ:



$$R_{97} = R_9 + R_7 = 20 + 50 = 70 \text{ Ohm}$$

$$R_{67} = \frac{R_6 \cdot R_{97}}{R_6 + R_{97}} = \frac{40 \cdot 70}{40 + 70} = \frac{2800}{110} = 25,45 \text{ Ohm}$$

$$R_{57} = R_5 + R_{67} = 20 + 25,45 = 45,45 \text{ Ohm}$$

$$R_{37} = \frac{R_3 \cdot R_{57}}{R_3 + R_{57}} = \frac{10 \cdot 45,45}{10 + 45,45} = \frac{454,5}{55,45} = 8,2 \text{ Ohm}$$

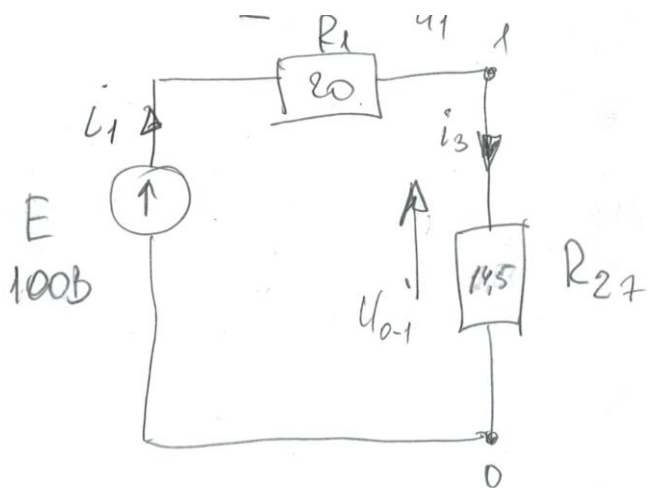
$$R_{47} = R_4 + R_{37} = 10 + 8,2 = 18,2 \text{ Ohm}$$

$$R_{87} = R_8 + R_{47} = 10 + 18,2 = 28,2 \text{ Ohm}$$

$$R_{27} = \frac{R_2 \cdot R_{87}}{R_2 + R_{87}} = \frac{30 \cdot 28,2}{30 + 28,2} = \frac{846}{58,2} = 14,5 \text{ Ohm}$$

$$R_{\Sigma} = R_1 + R_{27} = 20 + 14,5 = 34,5 \text{ Ohm}$$

$$I_1 = \frac{E}{R_{\Sigma}} = \frac{100}{34,5} = 2,9 \text{ A}$$



$$E = U_1 + U_{1-0}$$

$$U_1 = i_1 \cdot R_1 = 2,9 \cdot 20 = 58 \text{ B}$$

$$U_{1-0} = i_1 \cdot R_{27} = 2,9 \cdot 14,5 = 42 \text{ B}$$

$$100 = 58 + 42$$

$$100 = 100$$

$$i_1 = \frac{E}{R_g} = \frac{100}{34,5} = 2,9 \text{ A}$$

$$U_1 = i_1 \cdot R_1 = 2,9 \cdot 20 = 58 \text{ B}$$

$$i_3 = i_1 \cdot \frac{R_{27}}{R_2} = \frac{2,9 \cdot 14,5}{30} = 1,4 \text{ A}$$

$$U_{1-0} = i_3 \cdot R_2 = i_1 \cdot R_{27} = 42 \text{ B}$$

$$i_2 = i_3 \cdot \frac{R_{27}}{R_{27}} = \frac{1,4 \cdot 14,5}{28,2} = 0,72 \text{ A}$$

$$U_2 = i_2 \cdot R_4 = 0,72 \cdot 10 = 7,2 \text{ B}$$

$$i_4 = i_2 \cdot \frac{R_{37}}{R_3} = \frac{0,72 \cdot 8,2}{10} = 0,59 \text{ A}$$

$$U_{2-0} = i_4 \cdot R_3 = 0,59 \cdot 10 = 5,9 \text{ B}$$

$$i_5 = i_4 \cdot \frac{R_{37}}{R_{57}} = \frac{0,59 \cdot 8,2}{45,45} = 0,106 \text{ A}$$

$$U_3 = i_5 \cdot R_{67} = 0,106 \cdot 25,45 = 2,7 \text{ B}$$

$$i_6 = i_5 \cdot \frac{R_{67}}{R_6} = \frac{0,106 \cdot 25,45}{40} = 0,06 \text{ A}$$

$$U_4 = i_6 \cdot R_6 = 0,06 \cdot 40 = 2,4 \text{ B}$$

$$i_7 = i_6 \cdot \frac{R_{67}}{R_{97}} = \frac{0,06 \cdot 25,47}{70} = 0,024 \text{ A}$$

$$U_5 = i_7 \cdot R_{87} = 0,024 \cdot 25,47 = 0,6 \text{ B}$$

$$i_1 = i_2 + i_3 + i_4 + i_5 + i_6 + i_7$$

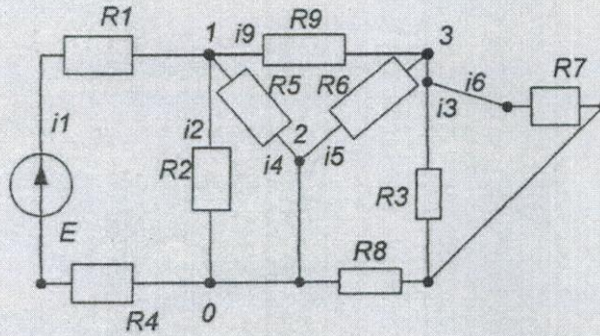
$$2,9 = 1,4 + 0,72 + 0,59 + 0,106 + 0,06 + 0,024$$

$$i = 2,9 - 1,4 - 0,72 - 0,59 -$$

$$- 0,106 - 0,06 - 0,024 = 0$$

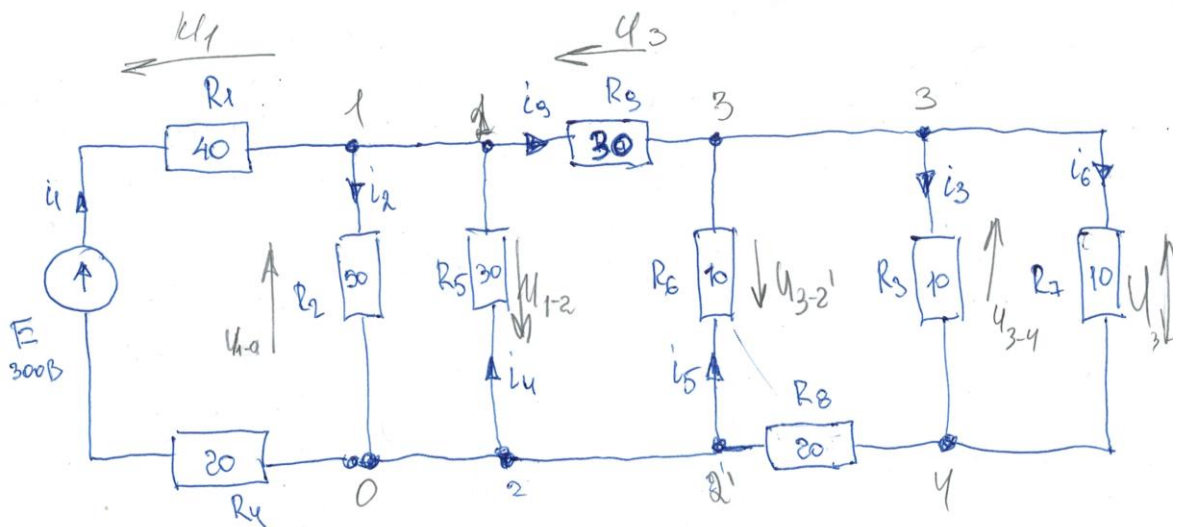
ЗАДАЧА 2 (подобный вариант2)

Задача 2



Найти все токи и напряжения, на элементах, используя делитель токов или делитель напряжения. $E = 300 \text{ В}$; $R_1 = 40 \text{ Ом}$, $R_2 = 50 \text{ Ом}$; $R_3 = 10 \text{ Ом}$; $R_4 = 20 \text{ Ом}$; $R_5 = 30 \text{ Ом}$; $R_6 = 10 \text{ Ом}$; $R_7 = 10 \text{ Ом}$; $R_8 = 20 \text{ Ом}$; $R_9 = 30 \text{ Ом}$. Проверить первым законом Кирхгофа. Найти разницу потенциалов _____.

РЕШЕНИЕ:



$$R_{37} = \frac{R_3 \cdot R_7}{R_3 + R_7} = \frac{30 \cdot 10}{30 + 10} = \frac{300}{40} = 7,5 \text{ Ohm}$$

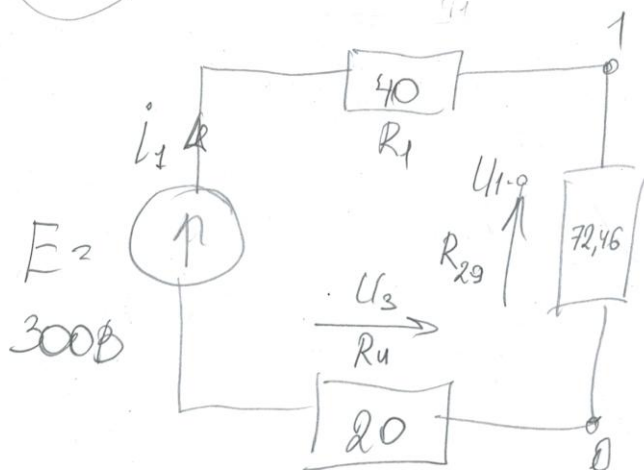
$$R_{67} = R_6 + R_{37} = 10 + 7,5 = 17,5 \text{ Ohm}$$

$$R_{57} = \frac{R_5 \cdot R_{67}}{R_5 + R_{67}} = \frac{30 \cdot 17,5}{30 + 17,5} = \frac{525}{47,5} = 11 \text{ Ohm}$$

$$R_{27} = R_2 + R_{57} = 50 + 11 = 61 \text{ Ohm}$$

$$R_{27} = \frac{R_2 \cdot R_{57}}{R_2 + R_{57}} = \frac{50 \cdot 11}{50 + 11} = \frac{550}{61} = 9,01 \text{ Ohm}$$

$$R_9 = R_1 + R_{27} + R_4 = 40 + 9,01 + 20 = 69,01 \text{ Ohm}$$



$$i_1 = \frac{E}{R_1 + R_{27} + R_4} = \frac{300}{69,01} = 4,34 \text{ A}$$

$$U_{1-2} = i_1 \cdot R_1 = 173,5 \text{ V}$$

$$U_{2-3} = R_{27} \cdot i_1 = 40,5 \text{ V}$$

$$U_3 = R_4 \cdot i_1 = 86,8 \text{ V}$$

$$300 = 173,5 + 40,5 + 86,8$$

$$E = U_{1-2} + U_{2-3} + U_3$$

$$I_1 = \frac{E}{R_1 + R_{27} + R_4} = \frac{300}{72,46} = 4,14 \text{ A}$$

$$U_1 = I_1 \cdot R_2 = 4,14 \cdot 40 = 165,6 \text{ B}$$

$$I_2 = I_1 \cdot \frac{R_{27}}{R_4} = \frac{4,14 \cdot 42,46}{50} = 1,02 \text{ A}$$

$$U_{1-0} = R_{27} \cdot I_2 = R_2 \cdot I_2 = 51,5 \text{ B}$$

$$I_4 = I_1 \cdot \frac{R_{27}}{R_{92}} = \frac{4,14 \cdot 42,46}{37,11} = 1,33 \text{ A}$$

$$U_{1-2} = I_4 \cdot R_5 = 1,39 \cdot 30 = 41,7 \text{ B}$$

$$I_9 = I_4 \cdot \frac{R_{52}}{R_{92}} = \frac{1,39 \cdot 16,59}{37,11} = 0,6 \text{ A}$$

$$U_3 = I_9 \cdot R_9 = 0,62 \cdot 30 = 18,6 \text{ B}$$

$$I_5 = I_2 \cdot \frac{R_{67}}{R_6} = \frac{1,02 \cdot 7,14}{10} = 0,73 \text{ A}$$

$$U_{3-2'} = R_6 \cdot I_5 = 10 \cdot 0,73 = 7,3 \text{ B}$$

$$I_3 = I_9 \cdot \frac{R_{32}}{R_3} = \frac{0,62 \cdot 5}{10} = 0,31 \text{ A}$$

$$U_{3-4} = R_3 \cdot I_3 = 10 \cdot 0,31 = 3,1 \text{ B}$$

$$I_6 = I_3 \cdot \frac{R_{37}}{R_2} = \frac{0,31 \cdot 5}{10} = 0,15 \text{ A}$$

$$U_{3'-4'} = 0,15 \cdot 10 = 1,5 \text{ B}$$

Проверка по закону Кирхгофа

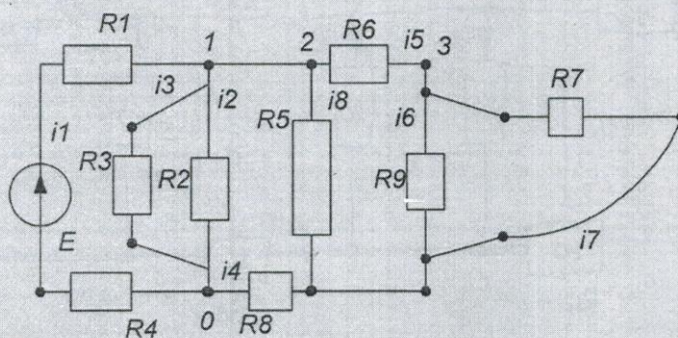
$$I_1 = I_2 + I_3 + I_4 + I_5 + I_6$$

$$4,14 = 1,02 + 1,33 + 0,6 + 0,73 + 0,31 + 0,15$$

$$\underline{\underline{4,14 = 4,14}}$$

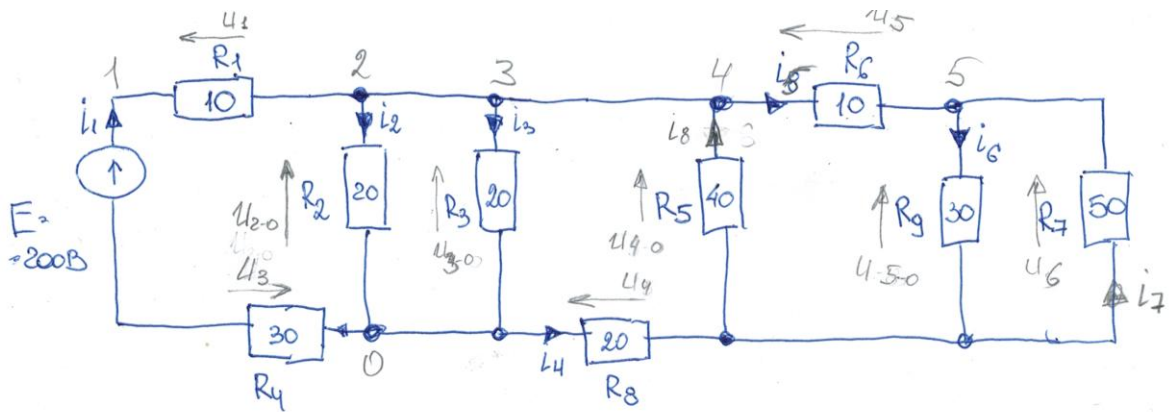
Задача 2 (подобный вариант 3)

Задача 2



Найти все токи и напряжения, на элементах, используя делитель токов или делитель напряжения. $E = 200 \text{ В}$; $R_1 = 10 \text{ Ом}$, $R_2 = 20 \text{ Ом}$; $R_3 = 20 \text{ Ом}$; $R_4 = 30 \text{ Ом}$; $R_5 = 40 \text{ Ом}$; $R_6 = 10 \text{ Ом}$; $R_7 = 50 \text{ Ом}$; $R_8 = 20 \text{ Ом}$; $R_9 = 30 \text{ Ом}$
 Проверить первым законом Кирхгофа. Найти разницу потенциалов _____.

РЕШЕНИЕ:



$$R_{97} = \frac{R_9 \cdot R_7}{R_9 + R_7} = \frac{30 \cdot 50}{30 + 50} = \frac{1500}{80} = 18,75 \text{ Ом}$$

$$R_{67} = R_6 + R_{97} = 10 + 18,75 = 28,75 \text{ Ом}$$

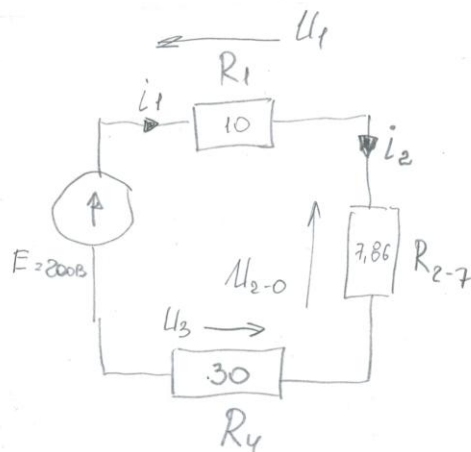
$$R_{57} = \frac{R_5 \cdot R_{67}}{R_5 + R_{67}} = \frac{40 \cdot 28,75}{40 + 28,75} = \frac{1150}{68,75} = 16,72 \text{ Ом}$$

$$R_{87} = R_{57} + R_8 = 16,72 + 20 = 36,72 \text{ Ом}$$

$$R_{37} = \frac{R_{87} \cdot R_3}{R_{87} + R_3} = \frac{36,72 \cdot 20}{36,72 + 20} = \frac{734,4}{56,72} = 12,95 \text{ Ом}$$

$$R_{27} = \frac{R_{37} \cdot R_2}{R_{37} + R_2} = \frac{12,95 \cdot 20}{12,95 + 20} = \frac{259}{32,95} = 7,86 \text{ Ом}$$

$$R_9 = R_1 + R_{27} + R_4 = 10 + 7,86 + 30 = 47,86 \text{ Ом}$$



$$U_1 = I_1 \cdot R_1 = 4,18 \cdot 10 = 41,8$$

$$U_{2-0} = I_1 \cdot R_{27} = 4,18 \cdot 7,86 = 32,85 \text{ В}$$

$$U_3 = I_1 \cdot R_4 = 4,18 \cdot 30 = 125,4 \text{ В}$$

$$E = U_1 + U_2 + U_3$$

$$200 = 41,8 + 32,85 + 125,4$$

$$I_1 = \frac{I}{R_3} = \frac{47,86}{12} = 4,18 \text{ A}$$

$$U_1 = I_1 \cdot R_1 = 4,18 \cdot 10 = 41,8 \text{ B}$$

$$I_2 = \frac{I_1 \cdot R_{37}}{R_2} = \frac{I_1 \cdot \frac{R_{37} \cdot R_2}{R_{37} + R_2}}{R_2} = \frac{I_1 \cdot R_{37} \cdot R_2}{R_2 \cdot (R_{37} + R_2)} = \frac{I_1 \cdot R_{37}}{R_{37} + R_2} = \frac{4,18 \cdot 12,95}{12,95 + 20} = 1,64$$

$$U_{2-0} = I_2 \cdot R_2 = 1,64 \cdot 20 = 32,8 \text{ B}$$

$$I_3 = I_1 \cdot \frac{R_{37}}{R_3} = \frac{4,18 \cdot 12,95}{20} = 1,06 \text{ A}$$

$$U_{3-0} = I_3 \cdot R_3 = 1,06 \cdot 20 = 21,2 \text{ B}$$

$$I_4 = I_3 \cdot \frac{R_{37}}{R_{57}} = \frac{1,06 \cdot 12,95}{20 + 16,72} = 0,82 \text{ A}$$

$$U_4 = I_4 \cdot R_8 = 0,82 \cdot 20 = 16,4 \text{ B}$$

$$I_8 = I_4 \cdot \frac{R_{67}}{R_{57} + R_{67}} = \frac{0,82 \cdot 28,75}{40 + 10} = 0,47$$

$$U_{4-0} = I_8 \cdot R_5 = 0,47 \cdot 40 = 18,8 \text{ B}$$

$$I_5 = I_8 \cdot \frac{R_{57}}{R_{67}} = \frac{0,47 \cdot 16,72}{28,75} = 0,27 \text{ A}$$

$$U_{5-0} = I_5 \cdot R_6 = 0,27 \cdot 10 = 2,7 \text{ B}$$

$$I_6 = I_5 \cdot \frac{R_{97}}{R_9} = \frac{0,27 \cdot 19,75}{30} = 0,17$$

$$U_{5-0} = R_9 \cdot I_6 = 30 \cdot 0,17 = 5,1 \text{ B}$$

$$I_7 = \frac{I_6 \cdot R_{97}}{R_7} = \frac{0,17 \cdot 18,75}{50} = 0,06 \text{ A}$$

$$U_6 = R_7 \cdot I_7 = 0,06 \cdot 50 = 3 \text{ B}$$

no 3-ty Kupsorogor

$$I_1 = I_2 + I_3 + I_4 + I_8 + I_5 + I_7$$

$$4,18 = 1,64 + 1,06 + 0,82 + 0,47 + 0,27$$

$$0,17 + 0,06$$