

№1.3

Методом наложения найти токи,
а напряжение - по ЗНК

B-13

Дано:

~~131 УТ $i_1 = 3A$~~

~~213 $R_2 = 10\Omega$~~

~~321 УН $u_3 = 3B$~~

~~432 УТ $i_4 = 9A$~~

~~523 $R_2 = 20\Omega$~~

Найти:

~~$u_1, u_4 = ?$~~

Дано:

113 УН $u_1 = 10B$

212 $R_2 = 10\Omega$

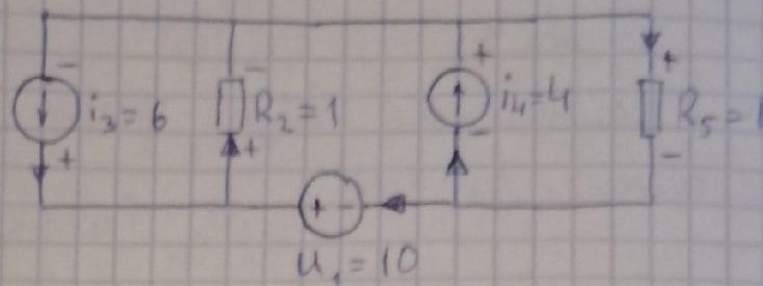
321 УТ $i_3 = 6A$

432 УТ $i_4 = 4A$

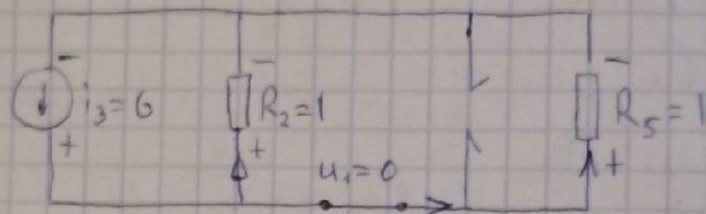
523 $R_5 = 10\Omega$

Найти:

u_3, u_4



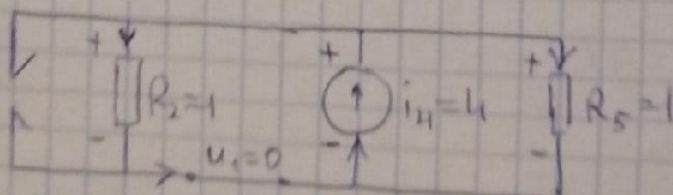
1) $u_1 = 0, i_4 = 0$



по формуле для 11 соединённых резисторов $i_{R_{cb}} = i_0 \frac{R_{2ym}}{R_{2ym} + R_{cb}}$

$$i_{R_2}^I = i_{R_5}^I = i_3 \cdot \frac{1}{2} = 3A, \quad i_{u_1}^I = i_{R_5}^I$$

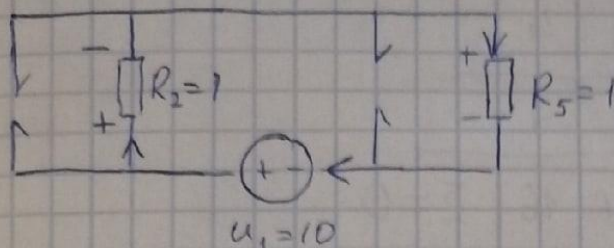
2) $i_3 = 0, u_1 = 0$



$$i_{R_2}^{II} = i_{R_5}^{II} = i_4 \cdot \frac{1}{2} = 2A$$

$$i_{R_2}^{II} = i_{u_1}^{II}$$

3) $i_3 = 0, i_4 = 0$



по формуле для непосредственно соединенных резисторов $U_{R_{сб}} = U_0 \frac{R_{сб}}{R_{\text{сум}} + R_{сб}}$

$$U_{R_2}^{III} = U_{R_5}^{III} = U_1 \cdot \frac{1}{2} = 5 \text{ В}$$

$$i_{u_1}^{III} = \frac{U}{R} = \frac{10}{2} = 5 \text{ А}$$

$$i_{u_1}^{III} = i_{R_2}^{III} = i_{R_5}^{III}$$

проверяем результаты

$$i_{R_2} = i_{R_2}^I - i_{R_2}^{II} + i_{R_2}^{III} = 3 - 2 + 5 = 6 \text{ А}$$

$$i_{R_5} = -i_{R_2}^I + i_{R_2}^{II} + i_{R_2}^{III} = -3 + 2 + 5 = 4 \text{ А}$$

$$i_{u_1} = -i_{u_1}^I - i_{u_1}^{II} + i_{u_1}^{III} = -3 - 2 + 5 = 0 \text{ А}$$

по ЗИК (направление тока не важно)

$$\begin{cases} U_{i4} = U_{R_5} \end{cases}$$

$$\begin{cases} U_{i3} = U_{R_2} \end{cases}$$

$$U_{i4} = i_{R_5} \cdot R_5 = 4 \text{ В}$$

$$U_{i3} = i_{R_2} \cdot R_2 = 6 \text{ В}$$

проверка:

	1	2	3	4	5
i	0	6	6	4	4
u	10	6	6	4	4
P	0	36	-36	-16	16
					$\Sigma = 0$

Ответ: $u_3 = 6$, $u_4 = 4$

1.4, В-13

методом пропорциональных величин
найти i_5 , u_3 , P_{u_5} , P_{5-1} , $U_{u 3-1}$

Дано

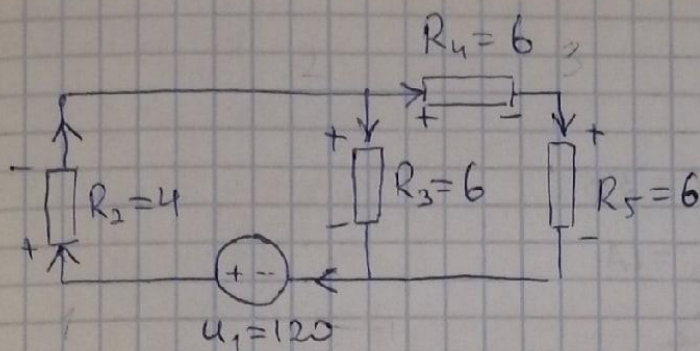
114 U_H $u_1 = 120 \text{ В}$

212 $R_2 = 4 \text{ Ом}$

324 $R_3 = 60 \text{ Ом}$

423 $R_4 = 60 \text{ Ом}$

534 $R_5 = 6 \text{ Ом}$



используем $i'_{R_5} = 1A \rightarrow U'_{R_5} = 6B$

$i'_{R_4} = i'_{R_5} = 1A, U'_{R_4} = 6B$

$U'_{R_3} = U'_{R_4} + U'_{R_5} = 12B$

$i'_{R_3} = 2A$

$i'_{R_2} = i'_{R_3} + i'_{R_4} = 3A$

$U'_{R_2} = 12B$

$U'_{U_1} = U'_{R_2} + U'_{R_3} = 24B$

$i'_{U_1} = i'_{R_2} = 3A$

$k = \frac{U_1}{U'_1} = 5$

$i_{R_5} = 4.5 = 5A$

$U_{R_3} = 12 \cdot 5 = 60B$

$R_{bx} = \frac{U_{bx}}{i_{bx}} = 8 \Omega$

$\rightarrow G_{bx} = \frac{1}{8} S$

Итого: $i_{R_5} = 5A, U_{R_3} = 60B, G_{bx} = \frac{1}{8} S$

№ 1.5

используя СКУ Кирхгофа найти токи и R элементов и напряжения ит

B-13

Dano

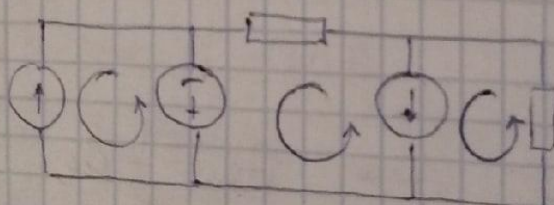
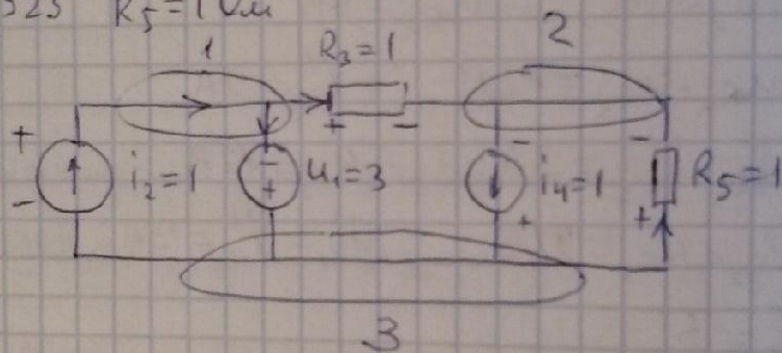
131 $u_1 = 3\text{V}$

231 $i_2 = 1\text{A}$

312 $R_3 = 1\Omega$

423 $i_4 = 1\text{A}$

523 $R_5 = 1\Omega$



3TK

$$\begin{cases} -i_2 + i_{u_1} + i_{R_3} = 0 \\ -i_{R_3} + i_4 - i_{R_5} = 0 \end{cases}$$

3HK

$$\begin{cases} U_1 + U_{i_2} = 0 \\ U_{i_4} - U_{R_3} - U_1 = 0 \\ U_{R_5} - U_{i_4} = 0 \end{cases}$$

оставаясь

$$\begin{cases} i_{u_1} + i_{R_3} = i_2 \\ i_{i_2} R_{i_2} = -U_1 \\ U_{i_4} - i_{R_3} R_3 = U_1 \\ i_{R_5} R_5 - U_{i_4} = 0 \\ i_{R_5} + i_{R_3} = i_4 \end{cases}$$

приведем к матричной форме

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} i_{u_1} \\ i_{R_3} \\ i_{R_5} \\ U_{i_2} \\ U_{i_4} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ -3 \\ 3 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$