

$$P_1 = V \dot{i} = 10 \times 1 = 10 \quad P_2 = V \dot{x} = 10 \times 1 = 10 \quad P_3 = V \dot{x} = 10 \times 1 = 10$$

$$P_4 = V \dot{i} = 1 \times 1 = 1 \quad P_5 = V \dot{i} = 1 \times 1 = 1$$

(12)

$$I = \frac{V}{R_1 + R_2} \rightarrow V_{R_2} = R_2 \times I = \frac{9 R_2}{R_1 + R_2} \xrightarrow{V_{R_2} < V} \frac{9 R_2}{R_1 + R_2} < 10 \quad (12)$$

$$\frac{9 R_2}{R_1 + R_2} < 10 \rightarrow 9 R_2 < 10 R_1 + 10 R_2 \rightarrow 9 R_2 < 10 R_1 \rightarrow R_1 > \frac{9}{10} R_2$$

$$R_1 > 9 \rightarrow R_1 = 10 \Omega$$

$$R_{eq} = \frac{R_{10} \times R_{20}}{R_{10} + R_{20}} + \frac{R_{30} \times R_{40}}{R_{30} + R_{40}} = \frac{10 \times 10}{10 + 10} + \frac{10 \times 10}{10 + 10} = 10 \rightarrow (12)$$

$$V_{eq} = R_{eq} \times I \rightarrow I_{total} = 1A \quad I_{10} + I_{20} = 1A \xrightarrow{I_{10} = I_{20}} I_{10} = 0.5A$$

$$\rightarrow V_{10} = I_{10} \times 10 = 5V \quad I_{10} + I_{20} = 1 \xrightarrow{I_{10} = \frac{1}{2} I_{20}} I_{20} = \frac{2}{3} \rightarrow$$

$$I_{10} = \frac{1}{2} \times \frac{2}{3} = \frac{1}{3}A \rightarrow I_{10} + I_{20} = I_{total} \rightarrow \frac{1}{3} + I_{20} = 1 \rightarrow$$

$$I_{20} = 0.67A \Rightarrow V_{10} = 10V, I_{20} = 0.67A$$

$$I_x = \frac{110}{R + R_x} \xrightarrow{R_x = 0} I_x = \frac{110}{R} = 10 \rightarrow R = 11 \Omega \rightarrow (12)$$

$$I_x = \frac{110}{11 + R_x} \xrightarrow{I_x = \min} I = \frac{110}{11 + R_x} \rightarrow R_x + 11 = 110 \rightarrow R_x = 99 \Omega$$

KCL 1:  $\dot{i}_V = \dot{i}_1 + \dot{i}_2$   
 KCL 2:  $\dot{i}_3 = \dot{i}_1 + \dot{i}_2$   
 KCL 3:  $\dot{i}_4 + \dot{i}_5 + \dot{i}_6 = \dot{i}_3$   
 KCL 4:  $\dot{i}_7 = \dot{i}_1 + \dot{i}_2 + \dot{i}_3$   
 KCL 5:  $\dot{i}_8 + \dot{i}_9 + \dot{i}_{10} = 0$

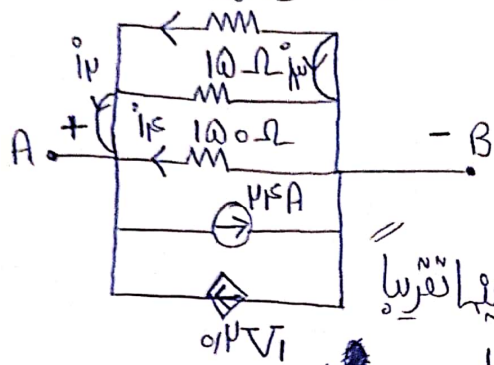
KCL 6:  $\dot{i}_{10} = \dot{i}_7 + \dot{i}_8$  (I)  
 KCL 7:  $\dot{i}_{11} = \dot{i}_{10} - \dot{i}_9 - \dot{i}_{12}$  (II)  
 KCL 8:  $\dot{i}_{10} + \dot{i}_{11} = \dot{i}_7 - \dot{i}_8$  (III)  
 KCL 9:  $\dot{i}_9 = \dot{i}_{10} + \dot{i}_{11}$  (IV)

$\dot{i}_{10} + \dot{i}_{11} + \dot{i}_{12} \xrightarrow{(I) \& (II)} \dot{i}_7 + \dot{i}_8 + \dot{i}_{10} + \dot{i}_{11} - \dot{i}_9 - \dot{i}_{12} = \dot{i}_7 + \dot{i}_8$   
 $\dot{i}_9 + \dot{i}_{10} + \dot{i}_{11} \xrightarrow{(III) \& (IV)} \dot{i}_7 + \dot{i}_8 + \dot{i}_9 - \dot{i}_8 = \dot{i}_7 + \dot{i}_9$

repeated

$$i_9 + i_7 + i_{12} = i_9 + i_{10} + i_{11} \rightarrow \boxed{i_9 + i_7 - i_9 - i_{10} - i_{11} + i_{12} = 0}$$

۴۲) ابتدا مدار ساده می کنیم. به کمک یونیت های توان و ولتاژ (یعنی یک یونیت ولتاژ و یک یونیت توان) در شبکه مقاومت ها ولتاژ و توان را می بینیم و می توانیم ولتاژ و توان را در هر یک از شاخه ها پیدا کنیم. (این کار به کمک یونیت های توان و ولتاژ می شود)



ابتدا مقاومت معادل را پیدا می کنیم و ولتاژ را حساب می کنیم:

$$0.12 V_1 \times R = -V_1 \rightarrow \boxed{R = -5 \Omega}$$

در شبکه به کمک مقاومت ولتاژ ۵-، ۱۵-، ۲۵-، ۱۵-، ۱۵- داریم. مقاومت ها دل اینها تقریباً

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{15} + \frac{1}{20} + \frac{1}{15} - \frac{1}{5} = \frac{-13}{150} \rightarrow R_T = \frac{-150}{13} \approx -11.54 \Omega$$

$$V_{AB} = V_A - V_B = -(-11.54)(24) \approx 277.19 (V)$$

$$\rightarrow \boxed{i_1 = -\frac{V_{AB}}{20} = -11.10 (A)} \quad \boxed{i_4 = -\frac{V_{AB}}{150} = -1.18 (A)}$$

$$KCL_1: i_1 + i_3 + 0.12 V_1 = 0 \rightarrow -11.10 + i_3 + 277.19 = 0 \rightarrow \boxed{i_3 = -266.09 (A)}$$

$$KCL_2: i_2 + i_4 - 24 = 0 \rightarrow i_2 - 1.18 - 24 = 0 \rightarrow \boxed{i_2 = 25.18 (A)}$$