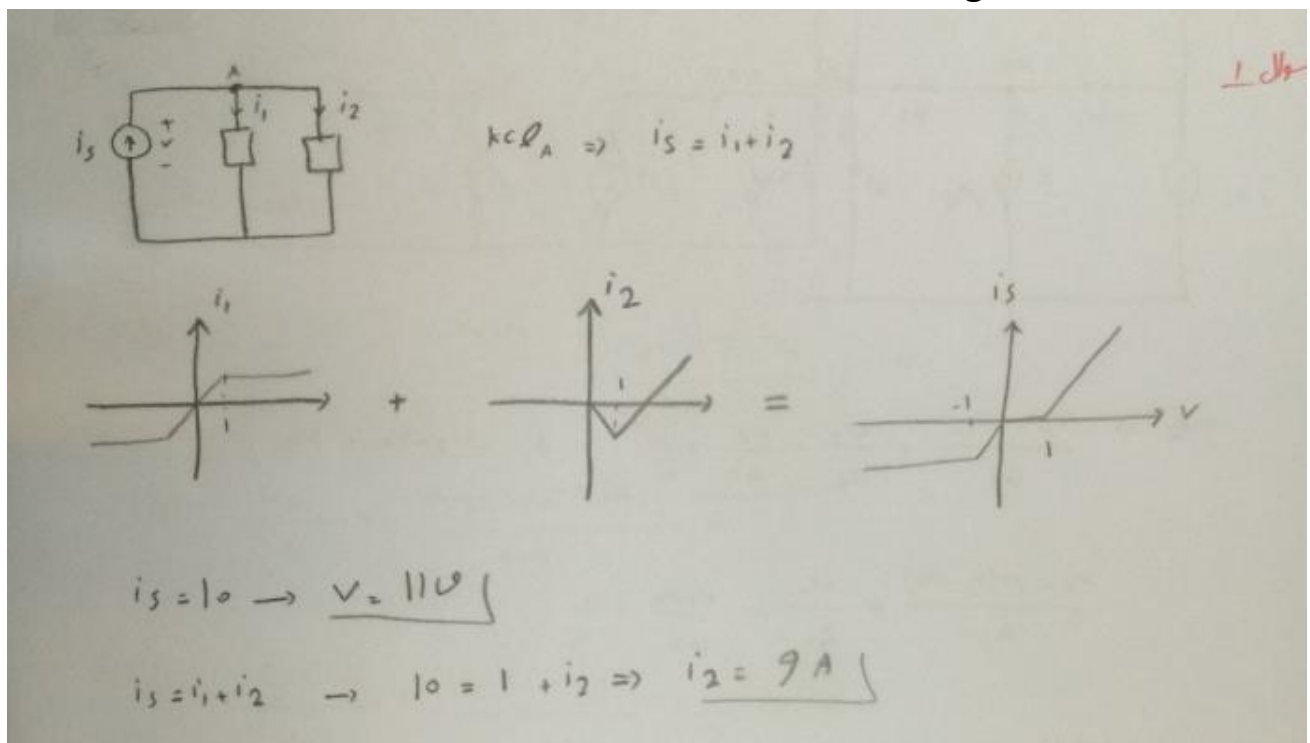
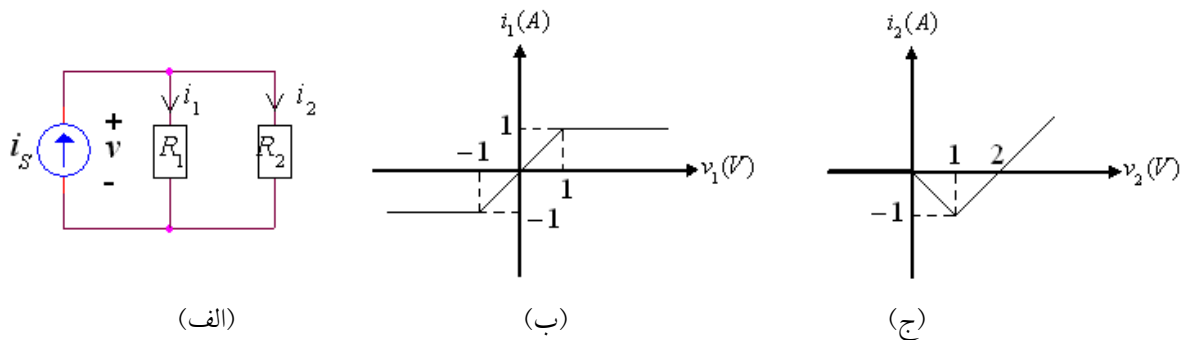
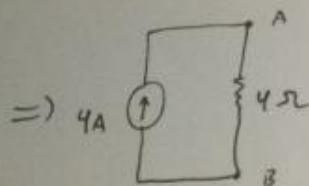
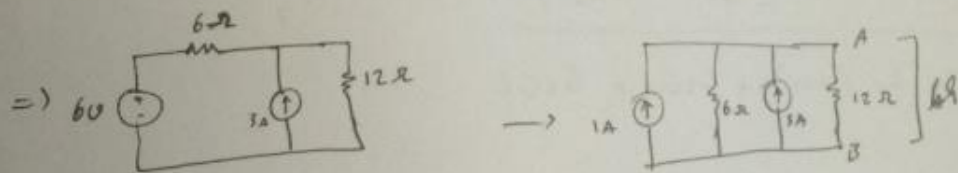
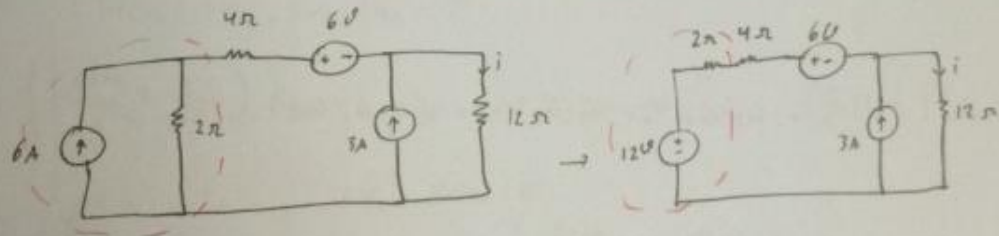
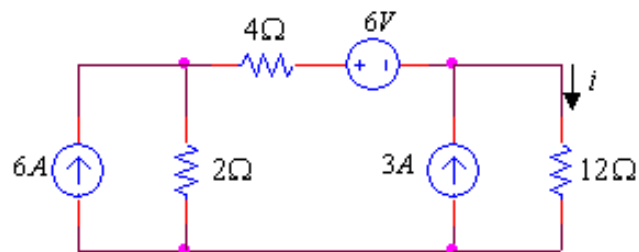


(۱) در مدار شکل الف) به روش ترسیمی مقاومت معادل مقاومت های غیر خطی R_1 و R_2 را که دارای مشخصه های شکل ب) و ج) می باشند محاسبه نموده و سپس به ازاء جریان $i_s = 10A$ ، مقدار ولتاژ v و جریان i_2 را بدست آورید. (راهنمایی: هر دو مشخصه را بر هم منطبق کنید و بر حسب نیاز در راستای افقی یا عمودی جمع بزنید)



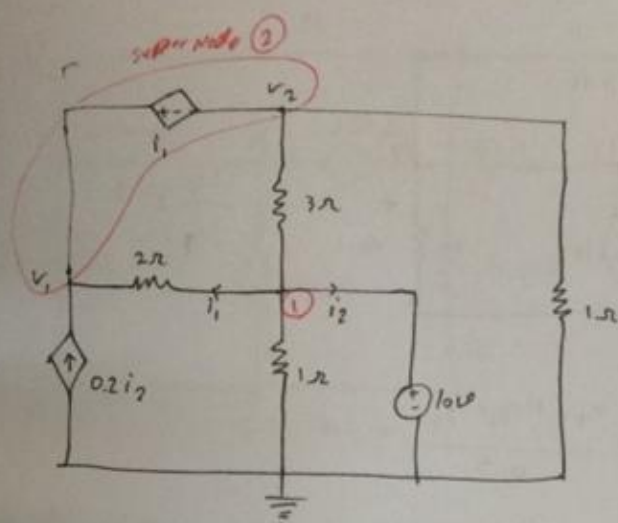
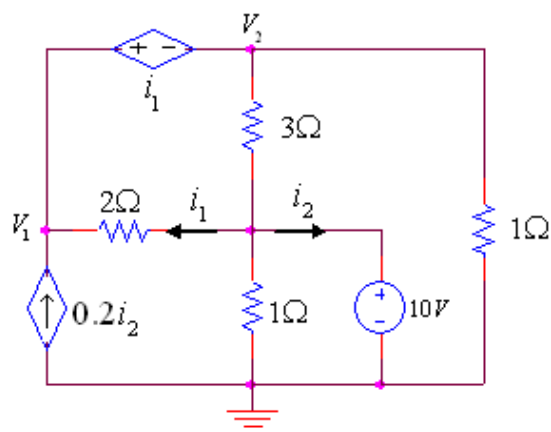
(۲) به روش تبدیل و ترکیب منابع مدار شکل زیر را ساده نموده و جریان i را به دست آورید.



$$\Rightarrow V_{AB} = 16V$$

$$i = \frac{16}{12} = \frac{4}{3} A$$

۳) در مدار شکل زیر ولتاژهای V_1, V_2 را به روش تحلیل گره محاسبه نموده و سپس توان جذب شده توسط منبع $0.2i_2$ را حساب کنید.



$$\text{KCL } \textcircled{1}: \frac{10}{1} + \frac{10 - V_1}{2} + \frac{10 - V_2}{3} + i_2 = 0 \Rightarrow i_2, \frac{3V_1 + 2V_2 = 110}{6}$$

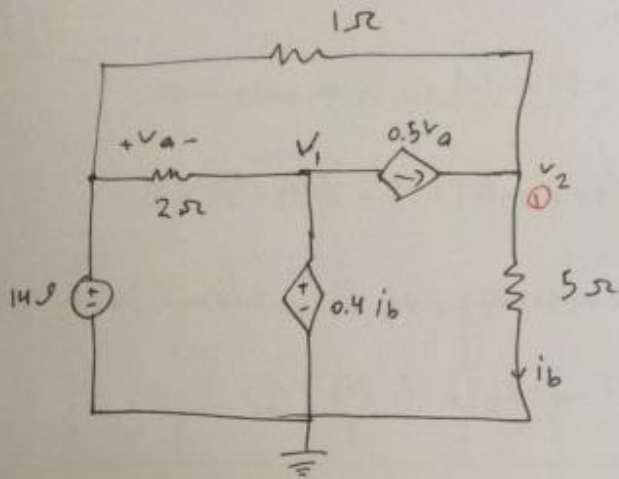
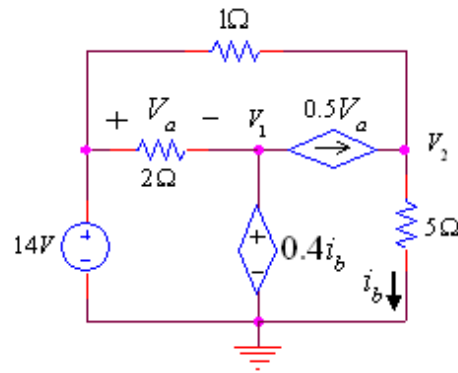
$$\text{KCL } \textcircled{2}: \left[-0.2 \left(\frac{3V_1 + 2V_2 - 110}{6} \right) + \frac{V_1 - 10}{2} + \frac{V_2 - 10}{3} + V_2 = 0 \right] \times 60$$

$$i_1 = \frac{10 - V_1}{2}, \quad V_1 - V_2 = i_1 \Rightarrow 3V_1 - 2V_2 = 10$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 24V_1 + 76V_2 = 280 \\ 3V_1 - 2V_2 = 10 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} V_2 = \frac{200}{92} \\ V_1 = \frac{110}{23} \end{cases}, \quad i_2 = \frac{\frac{310}{23} + \frac{100}{23} - 110}{6}$$

$$\text{توان} = i_2 \times 0.2 \left(\frac{-110}{23} \right)$$

۴) در مدار شکل زیر به روش تحلیل گره پتانسیل گره های V_1, V_2 را به دست آورید.



$$V_2 = 5i_b \Rightarrow V_2 = 12.5V_1$$

$$V_1 = \frac{4}{10} i_b$$

$$V_1 - 14 = -V_o \rightarrow V_o = 14 - \frac{2}{5} i_b$$

$$V_3 = V_o + V_1$$

$$V_3 = 14 \Rightarrow V_o = 14V_1$$

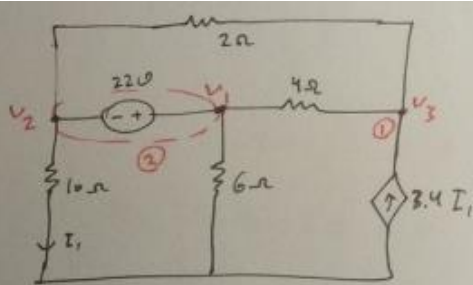
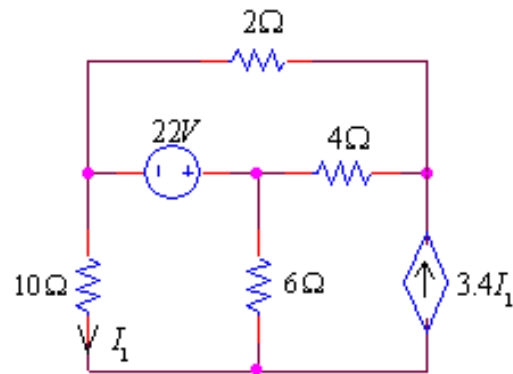
$$KCL @ V_2: \frac{V_2}{5} - \frac{1}{2} V_o + V_2 - V_o - V_1 = 0$$

$$\Rightarrow \frac{V_2}{5} - \frac{1}{2} (14 - V_1) + V_2 - 14 + V_1 - V_1 = 0$$

$$\Rightarrow 2.5V_1 - 7 + 0.5V_1 + 12.5V_1 - 14 = 0$$

$$\Rightarrow V_1 = \frac{21}{15.5} \quad , \quad V_2 = \frac{25}{2} \times \frac{21}{15.5}$$

۵) توان جذب شده توسط منبع وابسته مدار شکل زیر را با استفاده از روش گره محاسبه کنید.

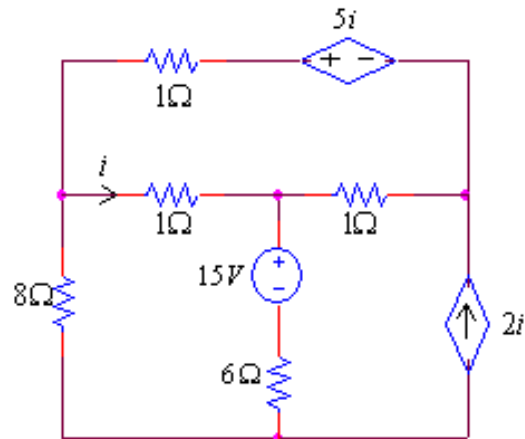


$$\left\{ \begin{array}{l} v_2 = v_1 - 22, \quad I_1 = \frac{v_2}{10} \quad \text{I} \\ \text{KCL } \textcircled{1}: -3.4 \left(\frac{v_2}{10} \right) + \frac{v_3 - v_1}{4} + \frac{v_3 - v_1 + 22}{2} = 0 \quad \text{II} \\ \text{KCL } \textcircled{2}: \frac{v_1}{6} - \frac{v_1 - v_3}{4} + \frac{v_2}{10} + \frac{v_2 - v_3}{2} = 0 \quad \text{III} \end{array} \right.$$

$$\textcircled{\text{I}}, \textcircled{\text{II}}, \textcircled{\text{III}} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} -49.2 v_1 + 90 v_3 = -422.4 \\ 122 v_1 - 70 v_3 = 1584 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} v_1 = 15.95 \quad \checkmark \\ v_3 = 4.02 \quad \checkmark \end{array} \right.$$

$$\text{پس} \Rightarrow -v_3 \times 3.4 I_1 = -v_3 \times 3.4 \times \frac{v_2}{10} \quad \checkmark$$

۶) در مدار شکل زیر جریان i و توان جذب شده توسط منبع $5i$ را با استفاده از روش تحلیل مش به دست آورید.



$$i = i_3 - i_1$$

$$\begin{cases} \text{KVL } ①: i_1 + 5(i_3 - i_1) + i_1 - i_2 + i_1 - i_3 = 0 \\ \text{KVL } ②: 8i_3 + (i_3 - i_1) + 15 + 6(i_3 - i_2) = 0 \\ \text{KVL } ③: 15 + 6(i_3 + i_2) + 8i_3 + i_1 + 5(i_3 - i_1) + (i_1 - i_2) = 0 \end{cases}$$

$$i_2 = -2i \rightarrow i_2 = \frac{i_1 - i_3}{2} \quad ①$$

$$\text{KVL } ① \Rightarrow i_2 = -2i_1 + 4i_3 \quad ① \rightarrow i_1 = \frac{2}{5} i_3$$

$$\text{KVL } ② \Rightarrow -9i_3 + 11i_1 = -15$$

$$i_2 = -2i \Rightarrow i = -\frac{i_2}{2} = \frac{5}{18} \quad \checkmark$$

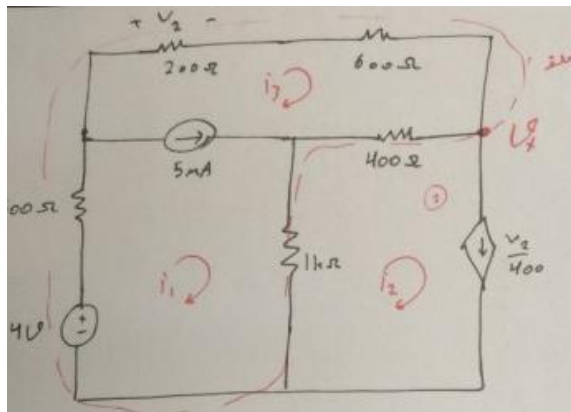
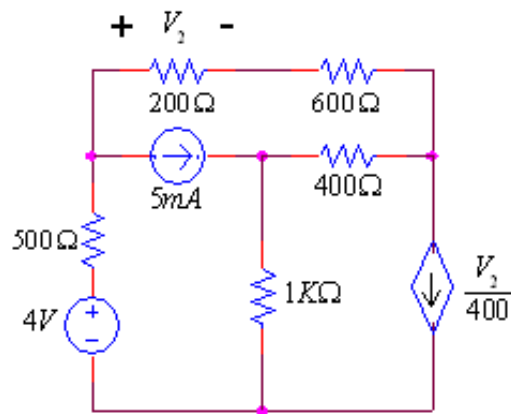
$$i_1 = -\frac{5}{2}$$

$$i_3 = -\frac{25}{18}$$

$$i_2 = -\frac{5}{9}$$

$$P_{5i} = -5 \times \frac{5}{18} \times -\frac{5}{2} \quad \checkmark$$

(۷) در مدار شکل زیر به روش تحلیل مش توان جذب شده توسط منبع وابسته را محاسبه نمایید.



$$\begin{cases} i_1 = i_3 = 5 \text{ mA} \\ i_2 = \frac{V_2}{400} \quad \xrightarrow{V_2 = 200i_3} \quad i_2 = \frac{i_3}{2} \Rightarrow i_3 = 2i_2 \end{cases} \quad (1)$$

$$\text{KVL: } -4 + 500i_1 + V_2 + 600i_3 + 400(i_3 - i_2) + i_1 - i_2 = 0$$

$$\text{KVL} \Rightarrow -4 + 1500i_1 + 1200i_3 - 1000i_2 = 0$$

$$\stackrel{(1)}{\Rightarrow} 1500I_1 + 1200i_3 - 1000 \frac{i_3}{2} = 4$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 1500I_1 + 700i_3 = 4 \\ I_1 - I_3 = 5 \text{ mA} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 1500I_1 + 700i_3 = 4 & \times 2 \\ 1000I_1 - 1000I_3 = 5 & \times 3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3000I_1 + 1400I_3 = 8 \\ 3000I_1 - 3000I_3 = 15 \end{cases} \Rightarrow 4400I_3 = -7$$

$$\Rightarrow I_3 = \frac{-7}{4400} = \frac{-7}{4.4} \text{ mA} \approx -1.6 \text{ mA}$$

$$I_2 = \frac{-7}{2.2} \text{ mA} = \frac{V_2}{400} \approx -0.8 \text{ mA}$$

$$I_1 = 3.4 \text{ mA}$$

$$\text{KVL} \quad 1400i_2 - 1000i_1 - 400i_3 + V_x = 0$$

$$V_x = 3.4 + 0.32 - 2.24 = 1.48$$