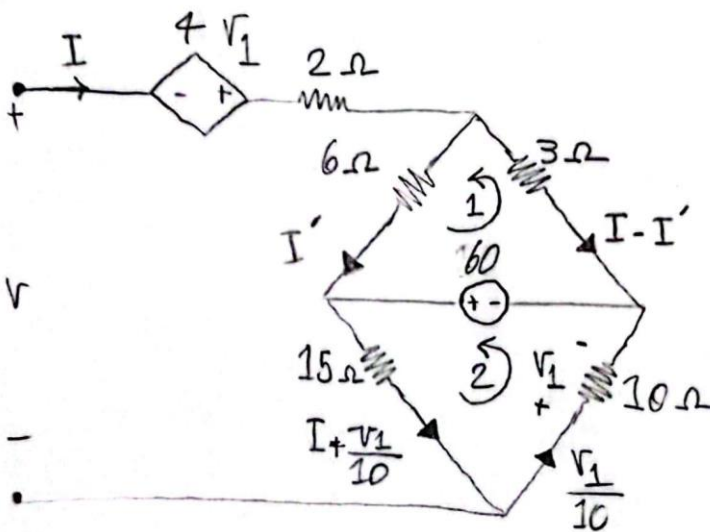
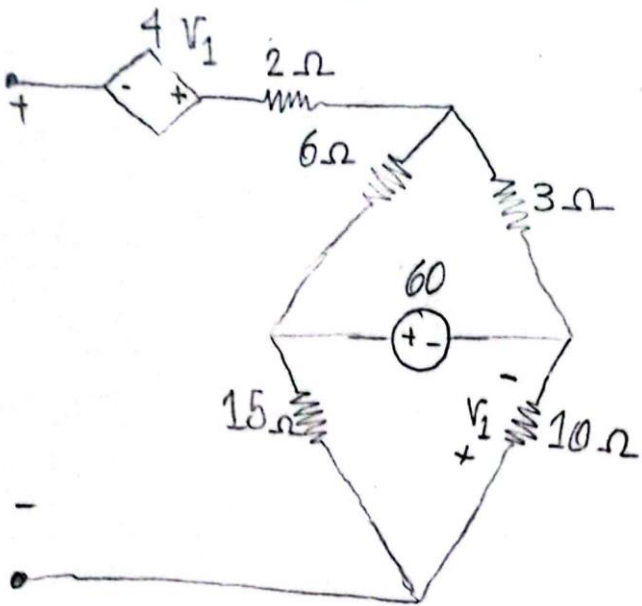


پاسخ نامه تکلیف سری ۱
مدار الکتریکی ترم ۴۰۲۲

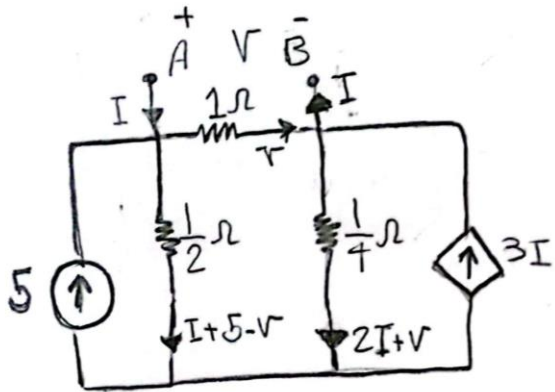
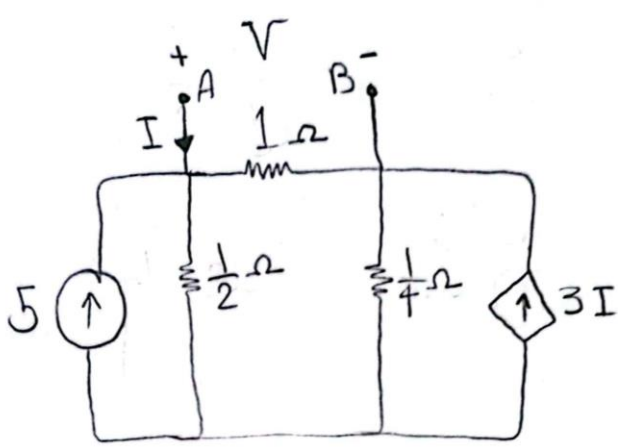


$$\text{KvL (1)}: 15\left(I + \frac{V_1}{10}\right) + V_1 - 60 = 0 \rightarrow V_1 = 24 - 6I$$

$$\text{KvL (2)}: 6I' + 60 - 3(I - I') = 0 \rightarrow I' = \frac{3I - 60}{9}$$

$$\text{KvL } V = -4V_1 + 2I + 3(I - I') - V_1 \rightarrow V = -5V_1 + 5I - 3I'$$

$$V = -120 + 30I + 5I - I + 20 \Rightarrow V = 34I - 100$$

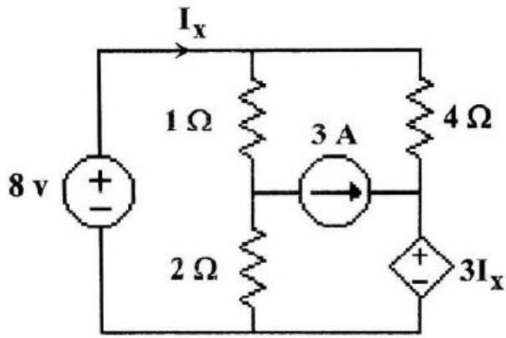


$$\text{KVL} \rightarrow \frac{1}{2}(I+5-V) - \frac{1}{4}(2I+V) - V = 0$$

$$\frac{I}{2} + 2.5 - \frac{V}{2} - \frac{I}{2} - \frac{V}{4} - V = 0$$

$$\frac{7}{4}V = 2.5 \rightarrow V = \frac{10}{7} \quad R_{th} = 0 \quad V = \frac{10}{7}$$

در مدار شکل زیر جریان I_x را بیابید.



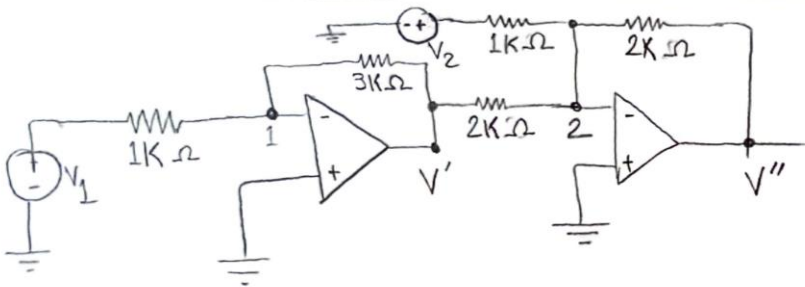
با نوشتن KCL در گره A داریم:

$$\frac{V_A - \lambda}{1} + \frac{V_A}{2} + 3 = 0 \Rightarrow V_A = \frac{10}{3} \text{ V}$$

$$\frac{\lambda - 2I_x}{2} + \frac{\lambda - \frac{10}{3}}{4} = I_x$$

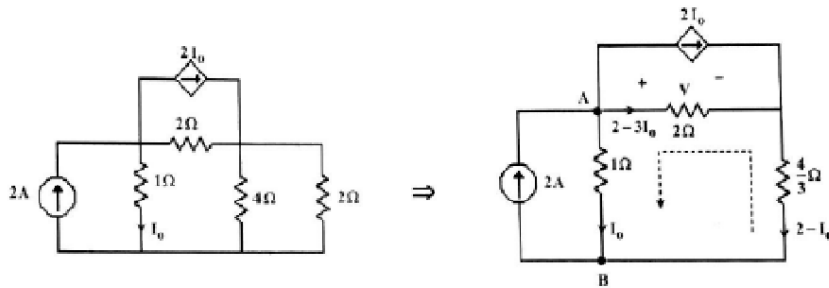
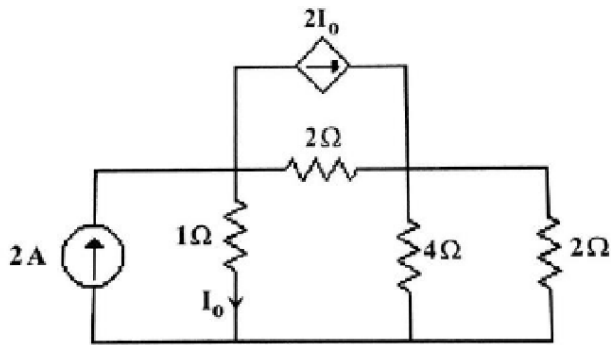
با نوشتن KCL در گره C داریم:

$$I_x \left(1 + \frac{2}{4}\right) = 3 + \frac{10}{3} = \frac{20}{3} = \frac{20}{3} I_x \Rightarrow I_x = \frac{10}{21} = 4$$



$$\text{Kcl (1): } \frac{0 - V_1}{1K} + \frac{0 - V'}{3K} = 0 \rightarrow \frac{0 - V_1}{1K} = \frac{V'}{3K} \rightarrow -3V_1 = V'$$

$$\text{Kcl (2): } \frac{0 - V'}{2K} + \frac{0 - V''}{2K} + \frac{0 - V_2}{1K} = 0 \rightarrow \frac{-V'}{2K} - \frac{V_2}{1K} = \frac{V''}{2K} \rightarrow -V' - 2V_2 = V''$$



(KCL در نقطه A): $2 - 2I_o = \text{جریان مقاومت } 2 \text{ اهمی}$

(KCL در نقطه B): $2 - I_o = \text{جریان مقاومت } \frac{4}{3} \text{ اهمی}$

$$-\frac{4}{3}(2 - I_o) - 2(2 - 2I_o) + I_o \times 1 = 0 \Rightarrow I_o = \frac{4}{5} \text{ A}$$

$$V = (2 - 2I_o) \times 2 = (2 - 2 \times \frac{4}{5}) \times 2 = -\frac{4}{5} \text{ V}$$

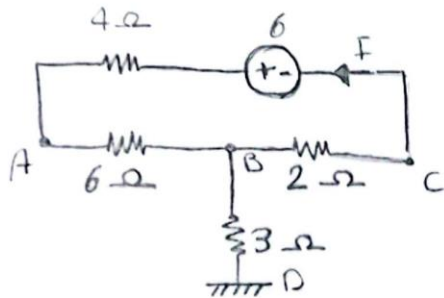
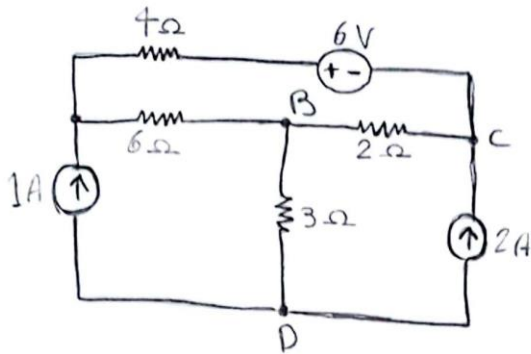
با نوشتن KVL در حلقه مدار داریم:

حال ولتاژ دو سر منبع جریان وابسته را محاسبه می‌کنیم:

در جمع آثار را از منابع را نگه داریم و بقید منابع را $\frac{0}{5}$ کنیم
 * در جمع آثار منابع وابسته به منبع، آنرا حذف نمی‌کنند

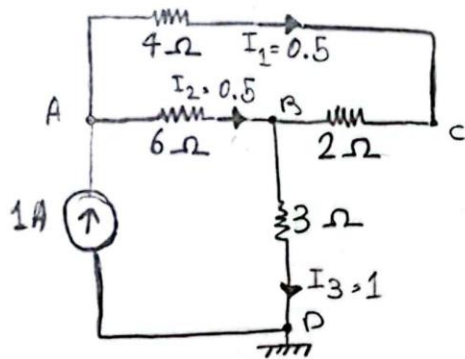
منبع مستقل جریان ← مدار باز

منبع مستقل ولتاژ ← سیم



$$V_D = V_B = 0 \quad V_A = IR + V_B = 3$$

$$I_1 = \frac{6}{12} = 0.5 \quad V_B = IR + V_C \Rightarrow V_C = -1$$



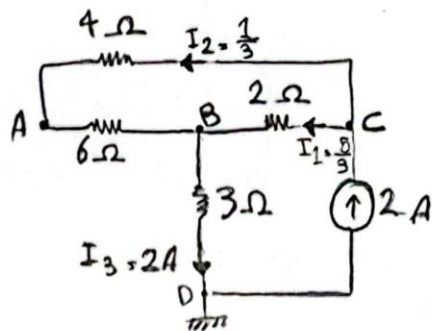
$$V_D = 0$$

$$V_B = IR + V_D \rightarrow V_B = 3 \quad V_C = I_1 R + V_B = 4$$

$$V_A = IR + V_B \rightarrow V_A = 3 + 3 = 6$$

$$I_1 = 1 \left(\frac{6}{(4+2)+6} \right) = 0.5$$

$$I_2 = I_1$$



$$V_D = 0$$

$$V_B = IR + V_D \rightarrow V_B = 6$$

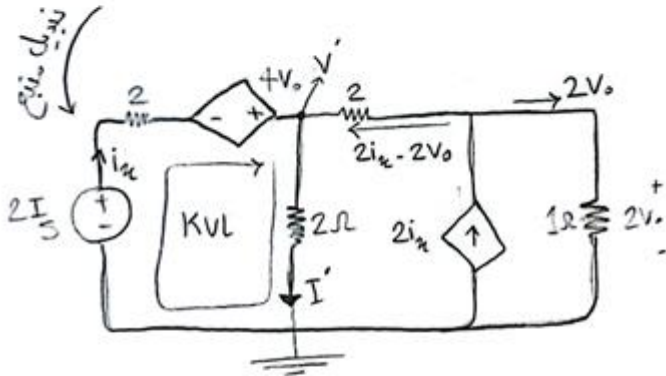
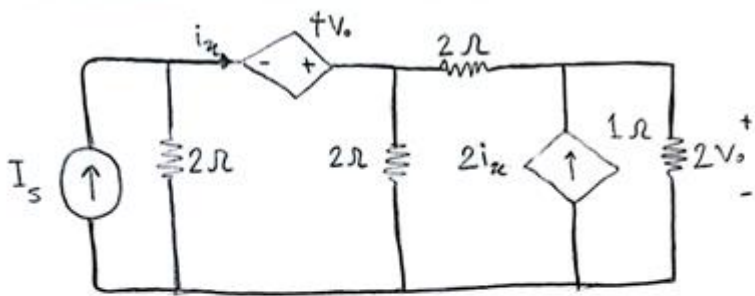
$$I_1 = 2 \left(\frac{(4+6)}{(4+6)+2} \right) = \frac{10}{3}$$

$$I_2 = 2 - \frac{5}{3} = \frac{1}{3}$$

$$V_C = I_1 R + V_B = \frac{10}{3} + 6 = \frac{28}{3}$$

$$V_A = I_2 R + V_B = \frac{1}{3} \times 6 + 6 = 8$$

V_C	V_B	V_A	
-1	0	3	منبع ولتاژ
4	3	6	منبع جریان ۱ امپر
28/3	6	8	منبع جریان ۲ امپر
37/3	9	17	جمع آثار



$$V' = -2(2i_x - 2V_o) + 2V_o \rightarrow V' = 6V_o - 4i_x \quad (I)$$

$$I' = \frac{V'}{2} = 3V_o - 2i_x \quad (II)$$

$$\text{Kcl}(V') = +i_x + 2i_x - 2V_o - I' = 0 \rightarrow 3i_x - 2V_o = I' \xrightarrow{(II)} 3i_x - 2V_o = 3V_o - 2i_x$$

$$\rightarrow 5i_x = 5V_o \rightarrow \boxed{i_x = V_o} \quad (III)$$

$$\text{KVL} = -2I_s + 2i_x - 4V_o + V' = 0 \xrightarrow{(III)} -2I_s + 2V_o - 4V_o + V' = 0 \xrightarrow{I, III}$$

$$-2I_s + 2V_o - 4V_o + 6V_o - 4V_o = 0 \Rightarrow \boxed{I_s = 0}$$