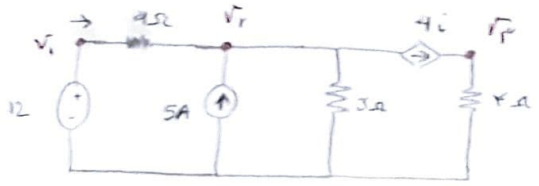
نهراد نمیر - ۸۱۰۱۰۰۲۷۲

(۱)



$V_1 = 12$

در V_2 KCL $\Rightarrow \frac{V_2 - V_1}{4} - 5 + \frac{V_2}{3} + 4i = 0$

(این بار هم $i = \frac{V_1 - V_2}{4}$ و نیز $V_1 = 12$)

$$\frac{V_2 - 12}{4} - 5 + \frac{V_2}{3} + 4\left(\frac{12 - V_2}{4}\right) = 0 \longrightarrow -\frac{19}{12} V_2 = -4 \longrightarrow V_2 = 48/5$$

V_3 از طرفین یک مقاومت به بیرون کاری وصل نشده: $V_3 = RI = 4 \times (4i) = 16i = 16\left(\frac{3}{5}\right) = 48/5$

چون $i = \frac{V_1 - V_2}{4} = \frac{12 - (48/5)}{4} = 3/5$

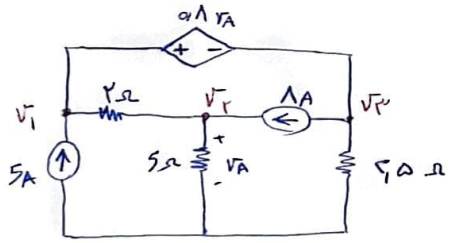
توان منبع ولتاژ مستقل: $P = -VI = -12 \times i = -12 \times \left(\frac{3}{5}\right) = -36/5$ منفی و تولیدی است

توان منبع جریان مستقل: $P = -(V_2 - 0) \times 5^{A} = -48/5 \times 5 = -48$ منفی و تولیدی است

توان منبع وابسته: $P = +VI = +\left(48/5 - 48/5\right) \times 4i = 0$ نه توان مصرف و نه تولید می‌کند

(۲)

الف - تحلیل گره:



در V_2 KCL $\longrightarrow \frac{V_2 - V_1}{2} - 8 + \frac{V_2 - 0}{5} = 0$ (I)

اگر می‌خواهیم با روش تحلیل گره پیش برویم باید ابرگره را در نظر بگیریم:

ادامه: ابرگره وصل است:

در (V_1, V_3) KCL $\longrightarrow -5 + \frac{V_1 - V_2}{2} + 8 + \frac{V_3 - 0}{25} = 0$ (II)

به ازای هر ابرگره یک رابطه داخلی ابرگره نیز داریم:

$$V_1 - V_3 = 0.8\, V_A = 0.8\, V_2 \quad (III)$$

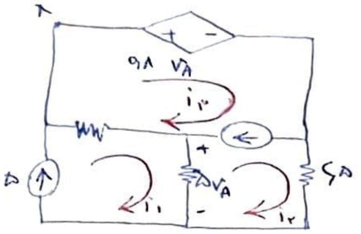
$$(I),(II),(III): \begin{cases} \times 10 & \frac{V_2}{2} - \frac{V_1}{2} + \frac{V_2}{5} = 8 \\ \times 10 & \frac{V_1}{2} - \frac{V_2}{2} + \frac{2}{5} V_3 = -3 \\ \times 10 & V_1 - V_3 = 0.8\, V_2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 5V_2 - 5V_1 + 2V_2 = 8 \\ 5V_1 - 5V_2 + 4V_3 = -30 \\ 10V_1 - 10V_3 = 8V_2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -5V_1 + 7V_2 + 0\,V_3 = 80 \\ 5V_1 - 5V_2 + 4V_3 = -30 \\ 10V_1 - 8V_2 - 10V_3 = 0 \end{cases}$$

$$V_2 = \frac{\begin{vmatrix} -5 & 80 & 0 \\ 5 & -30 & 4 \\ 10 & 0 & -10 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} -5 & 7 & 0 \\ 5 & -5 & 4 \\ 10 & -8 & -10 \end{vmatrix}} = \frac{5700}{220} = \boxed{25.9}$$

ب) تحلیل مش:



$i = 5A$

$$v_A = 5\times(i_1 - i_2)$$

ابتدا

ابرمش: $0.8\,(5\times(i_1 - i_2)) + \frac{5}{2} i_2 + 5i_2 - 5i_1 + 2i_3 - 2i_1 = 0$

$$i_1 = 5 \longrightarrow 4(5 - i_2) + \frac{5}{2} i_2 + 5i_2 - 25 + 2i_3 - 10 = 0$$

$$\boxed{\frac{7}{2} i_2 + 2i_3 = 15} \quad (I)$$

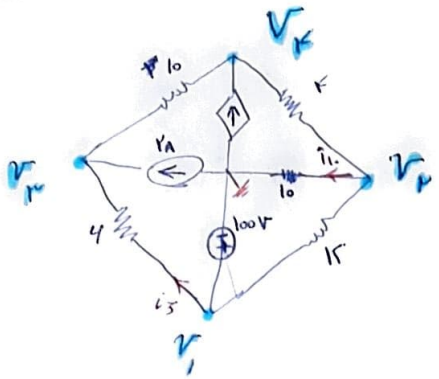
به ازای هر ابرمش یک رابطه داخلی داریم:

$$\boxed{i_3 - i_2 = 8} \quad (II)$$

$$(I),(II) \Longrightarrow i_2 = -\frac{2}{11} \quad \Rightarrow \quad V_A = 5(i_1 - i_2) = 5\times\left(5 - \left(-\frac{2}{11}\right)\right) = \boxed{25.9}$$

(۳) ابتدا تابع را ut کرده و با f نمایش می‌دهیم،

$$f(t) = u(t+4) - 2u(t+4) + \tfrac{1}{2} r(t+3) - \tfrac{1}{2} r(t+1) + \cos(\tfrac{\pi}{2} t)\cdot\left[u(t+1) - u(t-1)\right] +$$
$$- 3u(t-1) + r(t-1) - 2r(t-2) + 2u(t-8) + r(t-10)$$



V_2 در KCL:
$$\frac{V_2 - V_1}{12} + \frac{V_2 - 0}{10} + \frac{V_2 - V_4}{4} = 0$$

V_3 در KCL:
$$\frac{V_3 - V_1}{4} - 2 + \frac{V_3 - V_4}{10} = 0$$

V_4 در KCL:
$$\frac{V_4 - V_3}{10} - 3i_2 + \frac{V_4 - V_2}{4} = 0$$
$$\frac{V_4 - V_3}{10} - 4\left(\frac{V_1 - V_3}{4}\right) + \frac{V_4 - V_2}{4} = 0$$

استفاده از معادله ۳ مجهول حل می‌کنیم و به روش کرامر حساب می‌کنیم.

توان مقاومت:
$$P = RI^2 = VI = V^2/R$$

توان منبع ولتاژ (جریان وابسته)

$P = -VI$

توان منبع جریان (ولتاژ وابسته)

$P = -VI$