

먼저, 주어진 회로 속 저항들을 단순화하기 위해, 등가 저항을 구하면,

$$R_A = (40\Omega + 20\Omega) \parallel 50\Omega$$

$$= 60\Omega \parallel 50\Omega = \frac{60\Omega \cdot 50\Omega}{60\Omega + 50\Omega} = 28.63\Omega$$

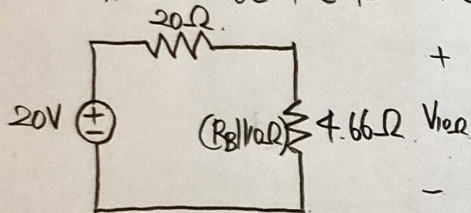
$$R_B = (R_A + 40\Omega) \parallel 10\Omega = (28.63\Omega + 40\Omega) \parallel 10\Omega$$

$$= 68.63\Omega \parallel 10\Omega = \frac{68.63\Omega \cdot 10\Omega}{68.63\Omega + 10\Omega} = 8.73\Omega$$

$$R_C = (R_B \parallel 10\Omega) + 20\Omega = (8.73\Omega \parallel 10\Omega) + 20\Omega$$

$$= \left(\frac{8.73\Omega \cdot 10\Omega}{8.73\Omega + 10\Omega} \right) + 20\Omega = 4.66\Omega + 20\Omega = 24.66\Omega$$

(a) 10Ω 양단에 걸리는 전압을 $V_{10\Omega}$ 이라 하면, 전압분배 원칙에 따라



$$+ V_{10\Omega} = 20 \cdot \frac{4.66}{20 + 4.66}$$

$$= 3.78V \quad \text{이다}$$

(b) $V_{10\Omega}$ 을 이용해 전압분배 원칙에 따라 $V_{50\Omega}$ 을 구하면,

$$V_{50\Omega} = V_{10\Omega} \cdot \frac{R_A}{40 + R_A} = 3.78 \cdot \frac{28.63}{40 + 28.63} = 1.58V$$

$V_{50\Omega}$ 을 이용해, 전압분배 원칙에 따라 $V_{40\Omega}$ 을 구하면,

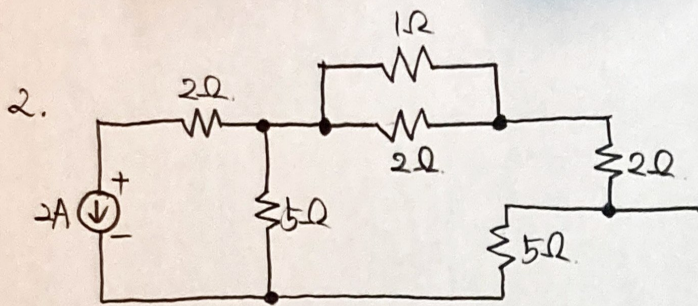
$$V_{40\Omega} = V_{50\Omega} \cdot \frac{40}{20 + 40} = 1.58 \cdot \frac{40}{20 + 40} = 1.11V \quad \text{이다}$$

$$P = VI = V \cdot \frac{V}{R} = \frac{V^2}{R} \quad \text{이므로}$$

40Ω 에서 소모되는 전력은,

$$P_{40\Omega} = \frac{(V_{40\Omega})^2}{40\Omega} = \frac{(1.11V)^2}{40\Omega} = 0.026W$$

(a) 3.78V	(b) 0.026W
-----------	------------



한서, 위 회로 속 저항들의 등가 저항을 구하면,

$$R_A = 2\Omega + 5\Omega + (1\Omega \parallel 2\Omega) = 7\Omega + \frac{1\Omega \cdot 2\Omega}{1\Omega + 2\Omega} = 7.67\Omega$$

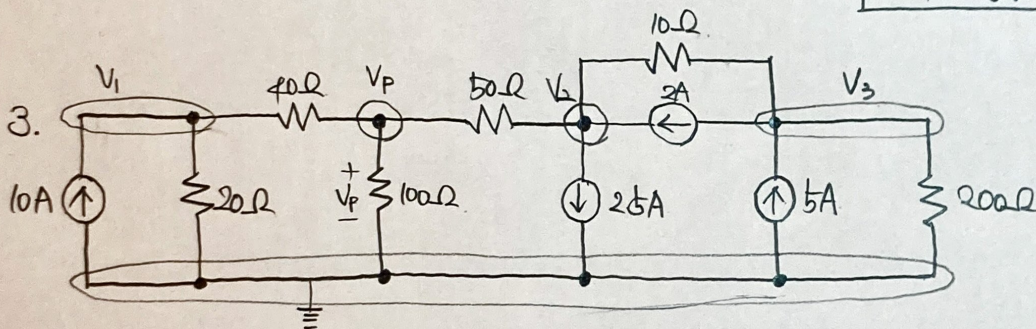
$$R_B = 2\Omega + (5\Omega \parallel R_A) = 2\Omega + \frac{5\Omega \cdot 7.67\Omega}{5\Omega + 7.67\Omega} = 5.03\Omega$$

따라서, 전류원 위의 단자가 (+) 단자이면,

옴의 법칙 $V=IR$ 에 의해 전류원 양단에 걸리는 전압은

$$V = -2A \cdot R_B = -2A \cdot 5.03\Omega = -10.06V \text{ 이다.}$$

$$\boxed{-10.06V}$$



KCL에 의해,

$$\text{node } V_1 : 10 = \frac{V_1}{20} + \frac{V_1 - V_P}{40}$$

$$3V_1 - V_P = 400$$

$$\text{node } V_P : \frac{V_1 - V_P}{40} = \frac{V_P}{100} + \frac{V_P - V_2}{50}$$

$$5V_1 - 11V_P + 4V_2 = 0$$

$$\text{node } V_2 : \frac{V_P - V_2}{50} = \frac{V_2 - V_3}{10} - 2A + 2.5A$$

$$V_P - 6V_2 + 5V_3 = 25$$

$$\text{node } V_3 : \frac{V_2 - V_3}{10} - 2A + 5A = \frac{V_3}{200\Omega}$$

$$20V_2 - 21V_3 = -600$$

$$\begin{bmatrix} 3 & -1 & 0 & 0 \\ 5 & -11 & 4 & 0 \\ 0 & 1 & -6 & 5 \\ 0 & 0 & 20 & -21 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_1 \\ V_P \\ V_2 \\ V_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 400 \\ 0 \\ 25 \\ -600 \end{bmatrix}$$

여기서, Cramer's law에 의해,

$$V_P = \frac{\begin{vmatrix} 3 & 400 & 0 & 0 \\ 5 & 0 & 4 & 0 \\ 0 & 25 & -6 & 5 \\ 0 & 0 & -600 & 20 & -21 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 3 & -1 & 0 & 0 \\ 5 & -11 & 4 & 0 \\ 0 & 1 & -6 & 5 \\ 0 & 0 & 20 & -21 \end{vmatrix}}$$

$$= \frac{-81760}{-476} = 171.64V \text{ 이다.}$$

$$\boxed{171.64V}$$