

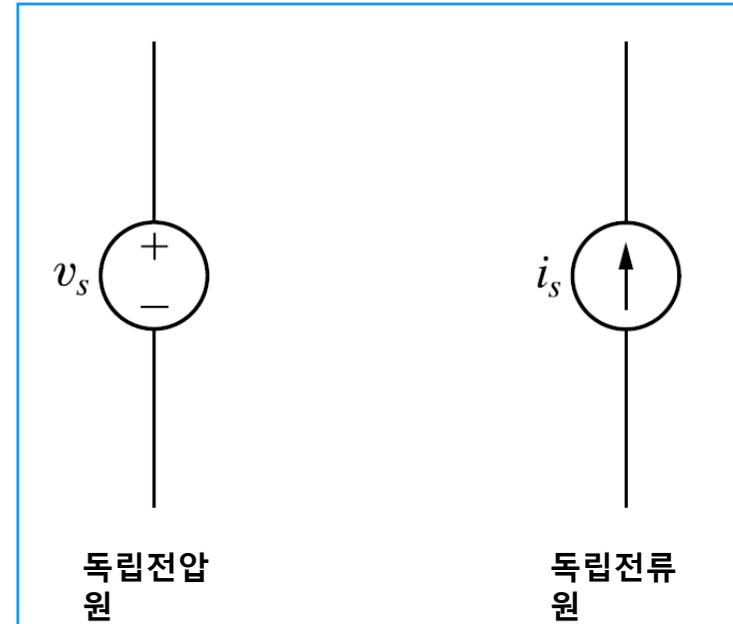
## - 전압원과 전류원

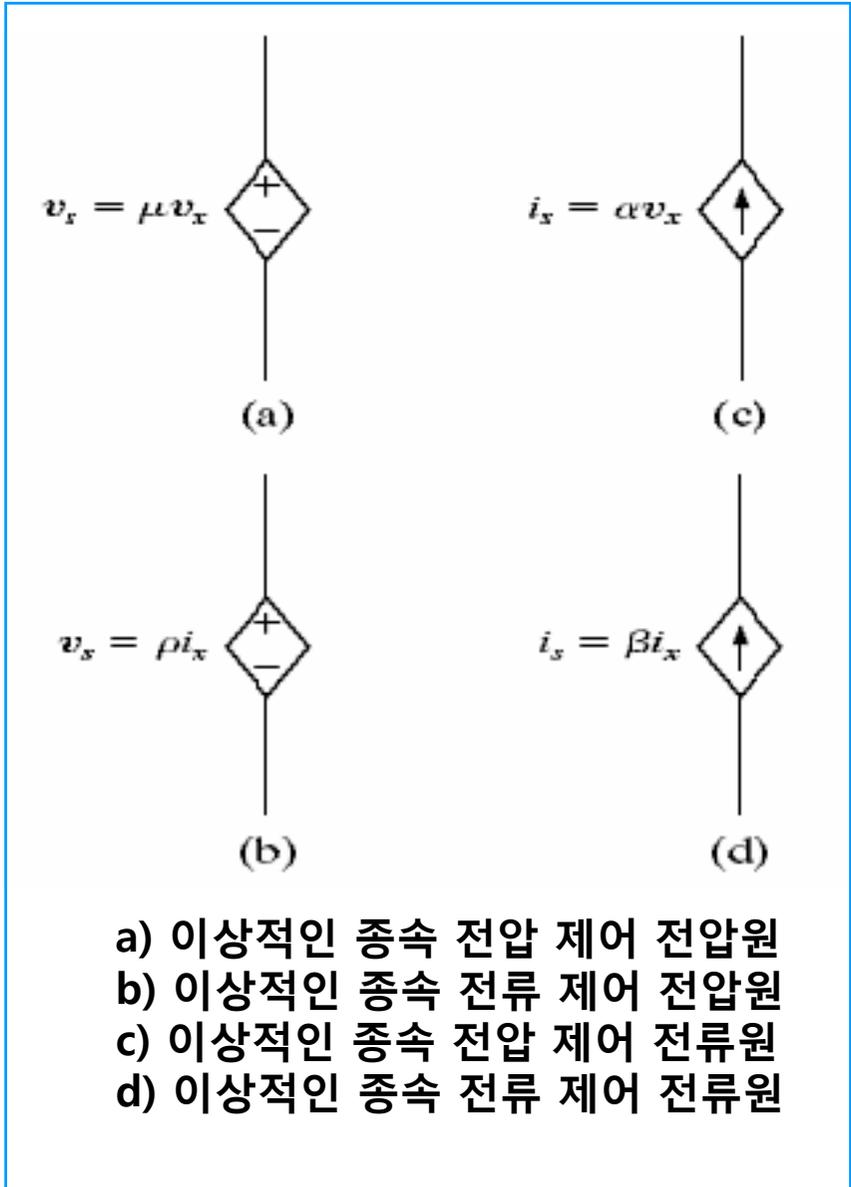
**이상적인 전압원**은 단자에 흐르는 전류에 무관하게 그 단자에 걸린 규정된 전압을 유지하는 회로 소자이다.

**이상적인 전류원**은 그들 단자에 걸린 전압에 무관하게 그 단자를 통해 규정된 전류를 유지하는 회로 소자이다.

**독립전원**은 회로에 있는 다른 전압이나 전류에 의지하지 않고 회로에서 전압 또는 전류를 확립한다.

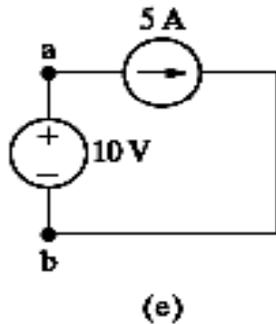
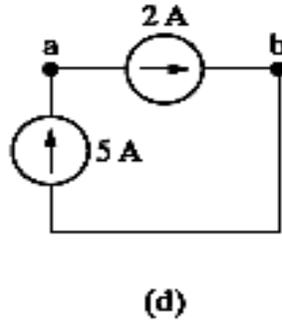
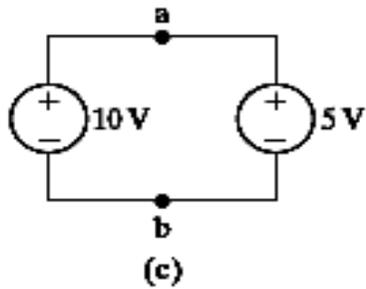
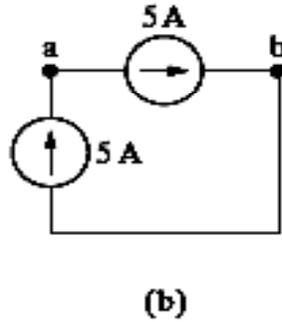
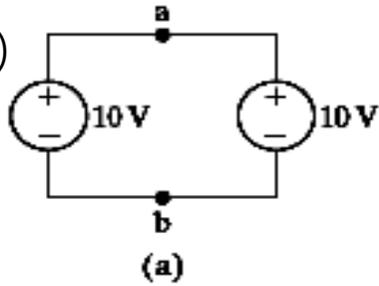
**종속전원**은 회로 내에 있는 다른 전압이나 전류의 값에 의존하는 값을 갖는 전압 또는 전류를 확립하는데, 그것이 의존하는 전압이나 전류의 값을 모르면 종속 전원의 값을 명기할 수 없다.





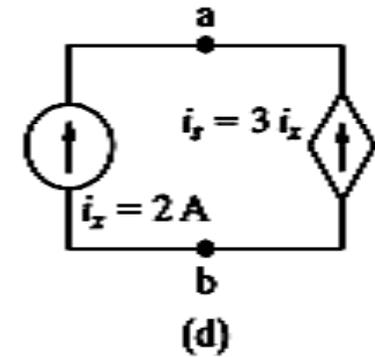
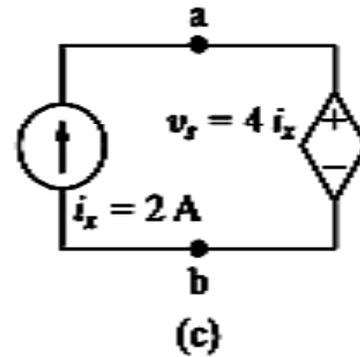
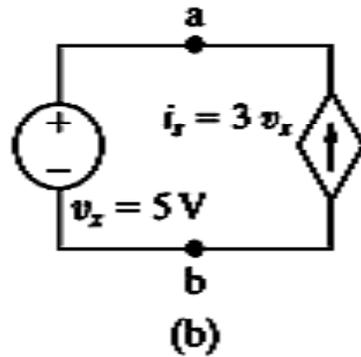
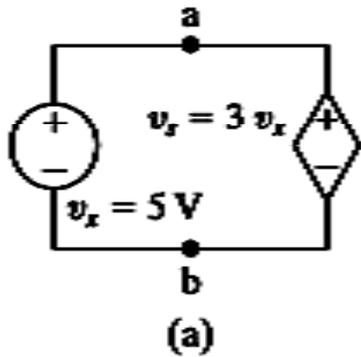
이상적인 전원은 능동 회로 소자들이다. 능동소자는 전기 에너지를 발생시킬 수 있는 장치를 모델링한 소자이며, 수동소자는 전기 에너지를 발생시킬 수 없는 물리적 장치를 모델링한 소자이다.

Ex 1)



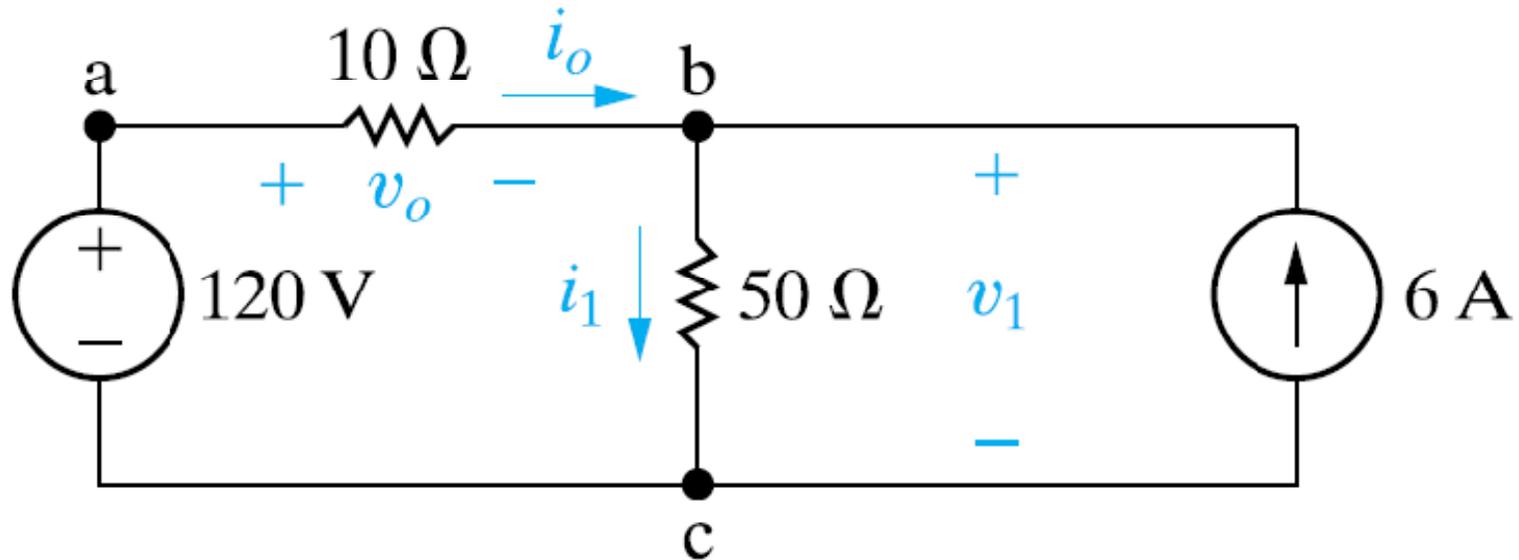
- a) 유효하다. 각 **전원이 같은 극성으로 같은 전압을 공급**해야만 한다.
- b) 유효하다. 각 **전원이 같은 방향으로 같은 전류를 공급**해야 한다.
- c) 허용하지 않는다. 각 전원은 같은 극성으로 같은 전압을 공급해야한다.
- d) 허용하지 않는다. 각 전원이 같은 방향으로 같은 전류를 공급해야한다.
- e) 유효하다. **이상적인 전압원은 전류에 관계없이 같은 전압을 공급**하고 **이상적인 전류원은 전압에 관계없이 같은 전류를 공급**하기 때문에 허용가능한 연결이다.

Ex 2)



- a) 유효하지 않다. 독립 전원과 종속 전원 모두 a, b 단자에 전압을 공급하는데, 이것은 각 전원이 같은 극성으로 같은 전압을 공급해야만 한다.
- b) 유효하다. 독립 전압원은 a, b 단자에 전압을 공급하고, 종속 전류원은 같은 단자에 전류를 공급한다. 이상적인 전압원이 전류에 관계없이 같은 전압을 공급하고 이상적인 전류원은 전압에 관계없이 같은 전류를 공급하기 때문에 허용 가능한 연결이다.
- c) 유효하다.
- d) 유효하지 않다. 각 전원이 같은 기준 방향으로 같은 전류를 공급해야 한다.

- 키르히호프의 법칙

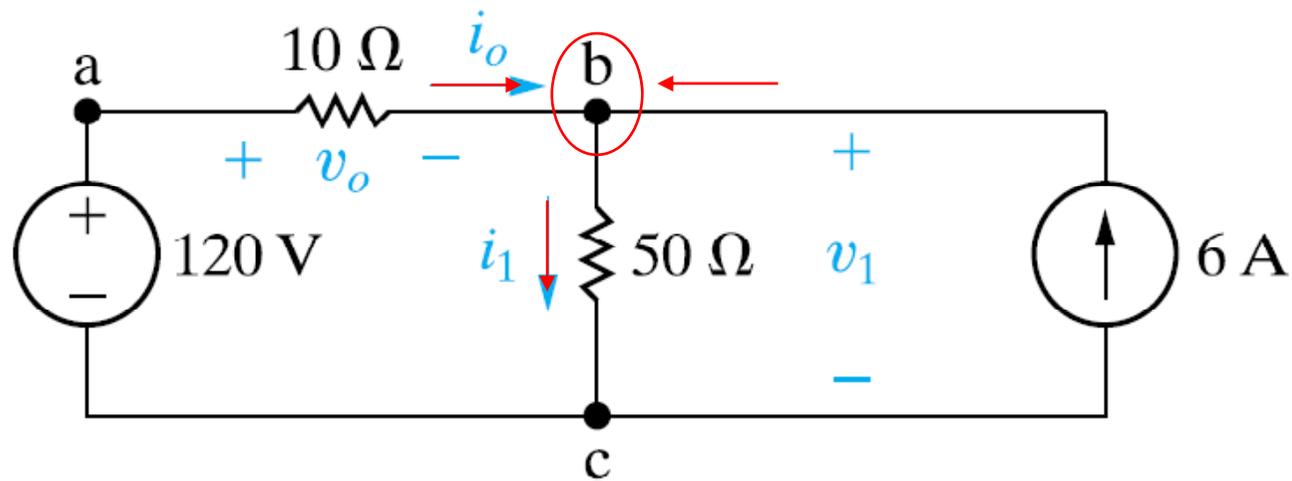


Find  $i_o$ ,  $i_1$ ,  $v_o$ ,  $v_1$  ?

-회로에 있는 어떤 마디에서 모든 전류의 대수 합은 0 이다.

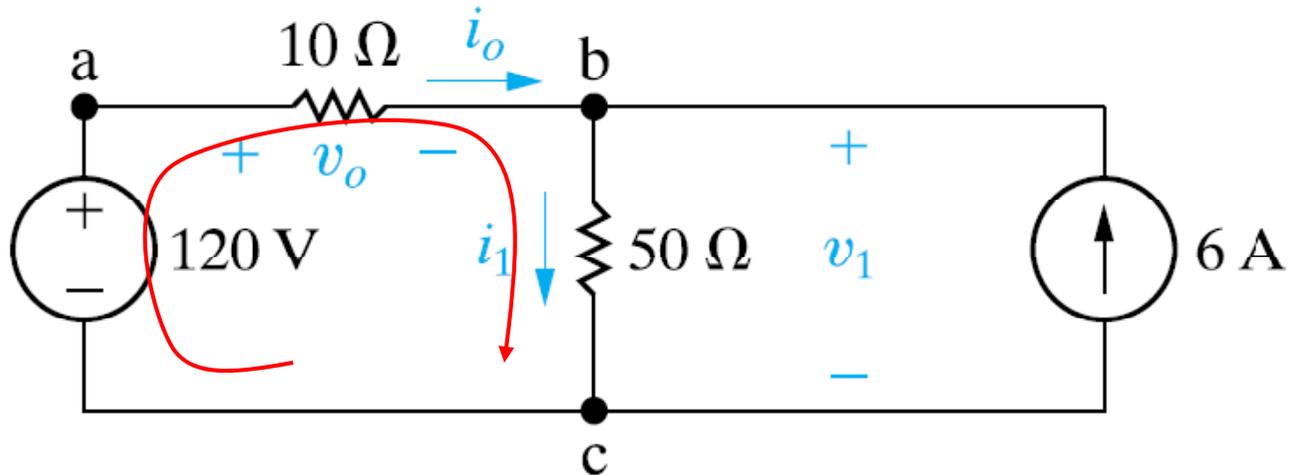
-회로에 있는 어떤 폐경로 주위의 모든 전압의 대수 합은 0 이다.

-회로에 있는 어떤 마디에서 모든 전류의 대수 합은 0이다.

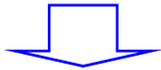


$$i_o - i_1 + 6 = 0$$

-회로에 있는 어떤 폐경로 주위의 모든 전압의 대수 합은 0 이다.



$$-120 + v_0 + v = 0$$



$$-120 + 10i_0 + 50i_1 = 0$$

$$v = iR$$

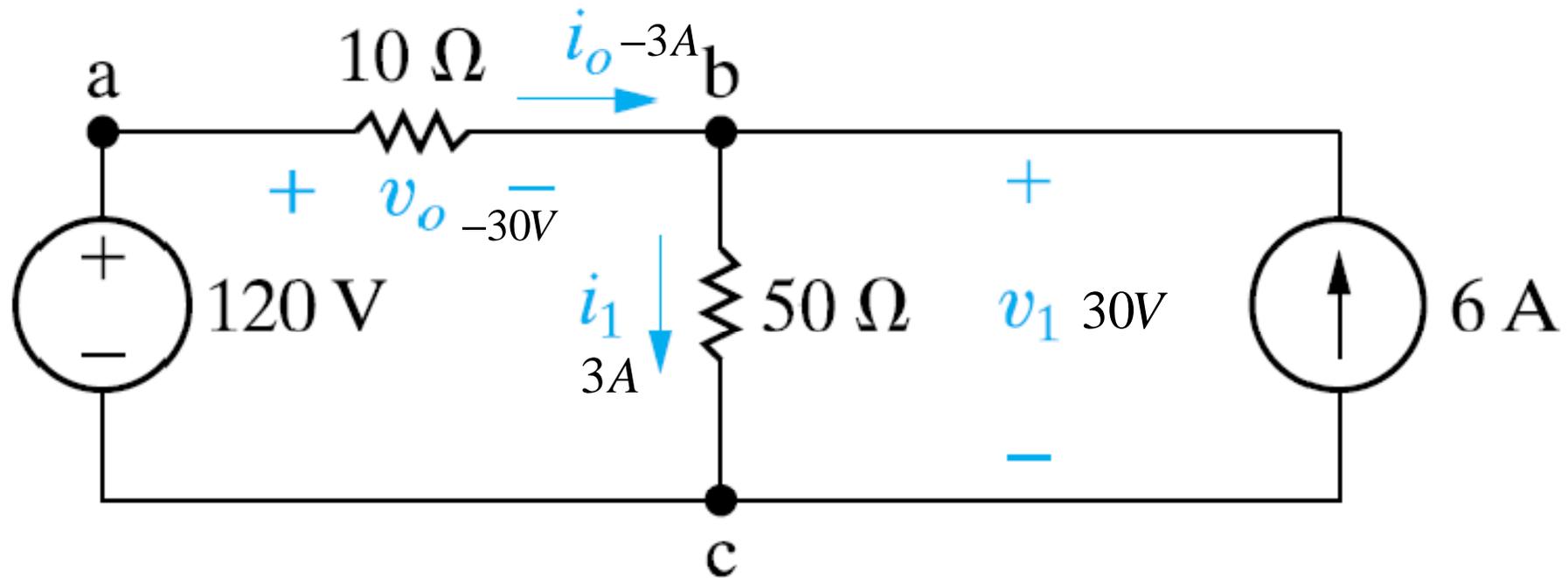
$$v_0 = 10i_0$$

$$v_1 = 50i_1$$

$$i_o - i_1 + 6 = 0$$

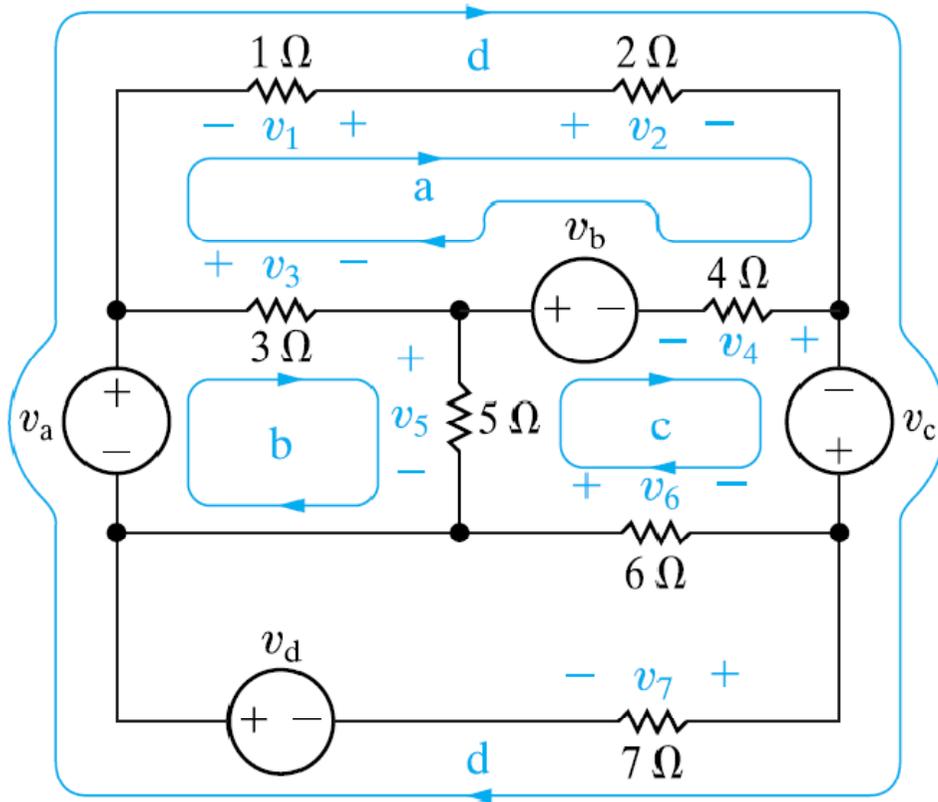
$$-120 + 10i_o + 50i_1 = 0$$

$$\begin{array}{l} i_o = -3A \\ i_1 = 3A \end{array} \Rightarrow v = iR \Rightarrow \begin{array}{l} v_o = -30V \\ v_1 = 30V \end{array}$$





-회로에 있는 어떤 폐경로 주위의 모든 전압의 대수 합은 0이다.



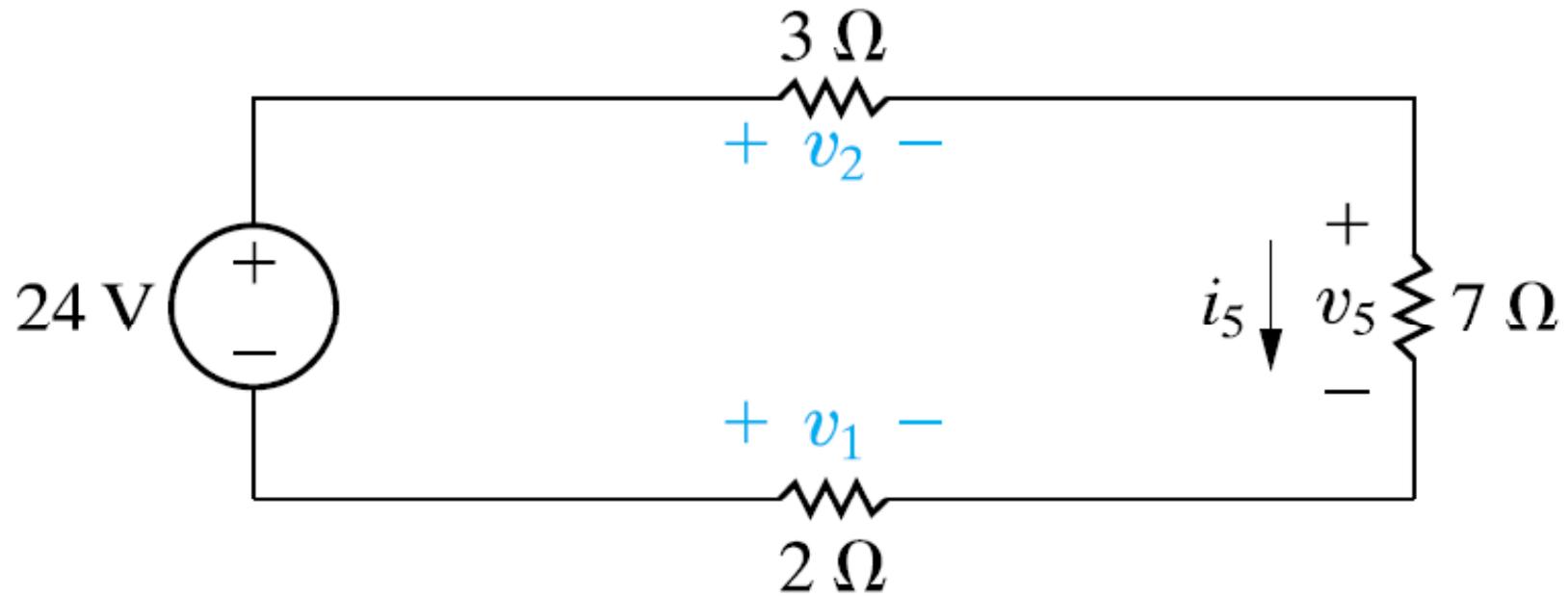
경로 a  $-v_1 + v_2 + v_4 - v_b - v_3 = 0$

경로 b  $-v_a + v_3 + v_5 = 0$

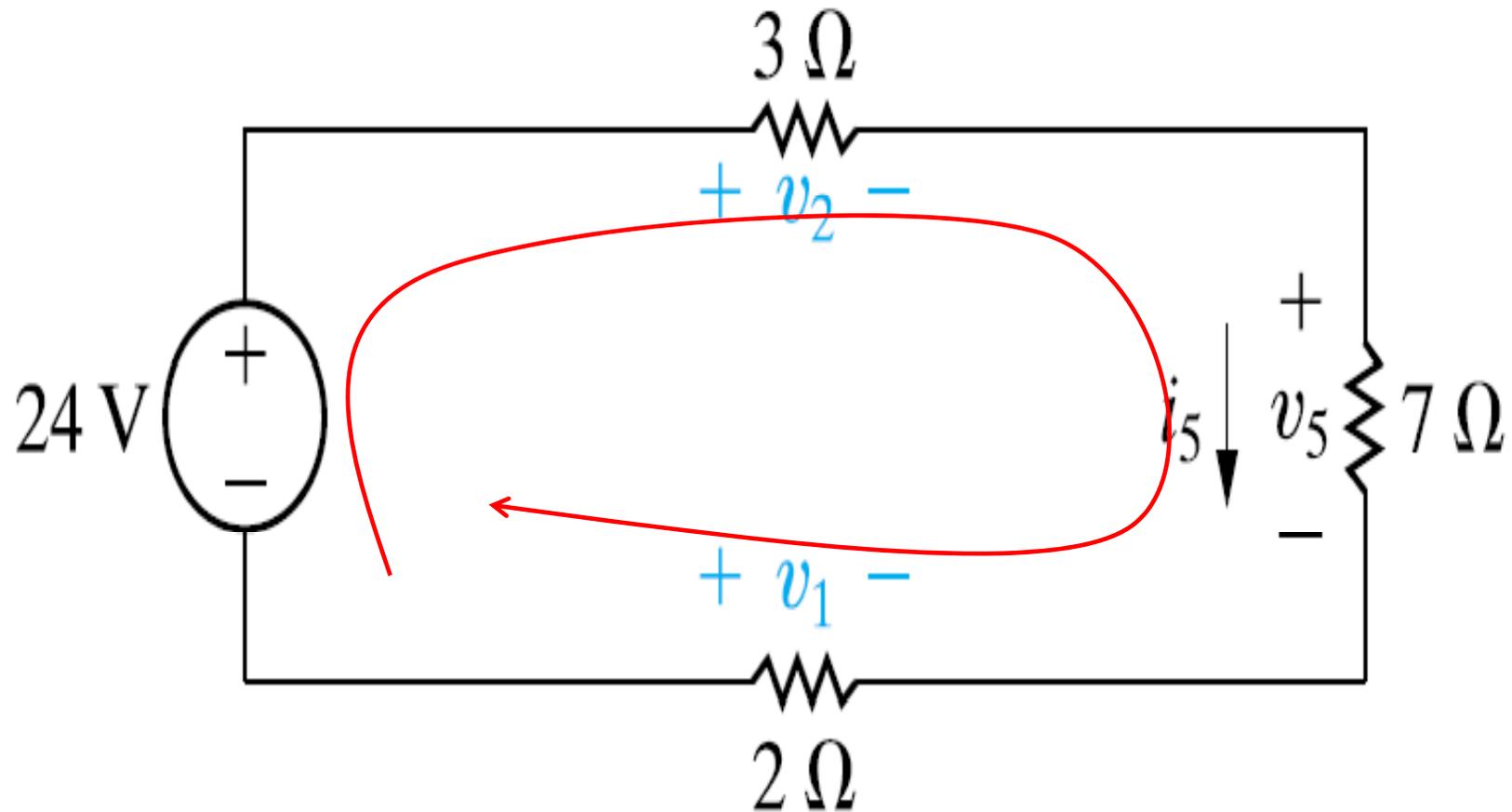
경로 c  $v_b - v_4 - v_c - v_6 - v_5 = 0$

경로 d  $-v_a - v_1 + v_2 - v_c + v_7 - v_d = 0$

Ex



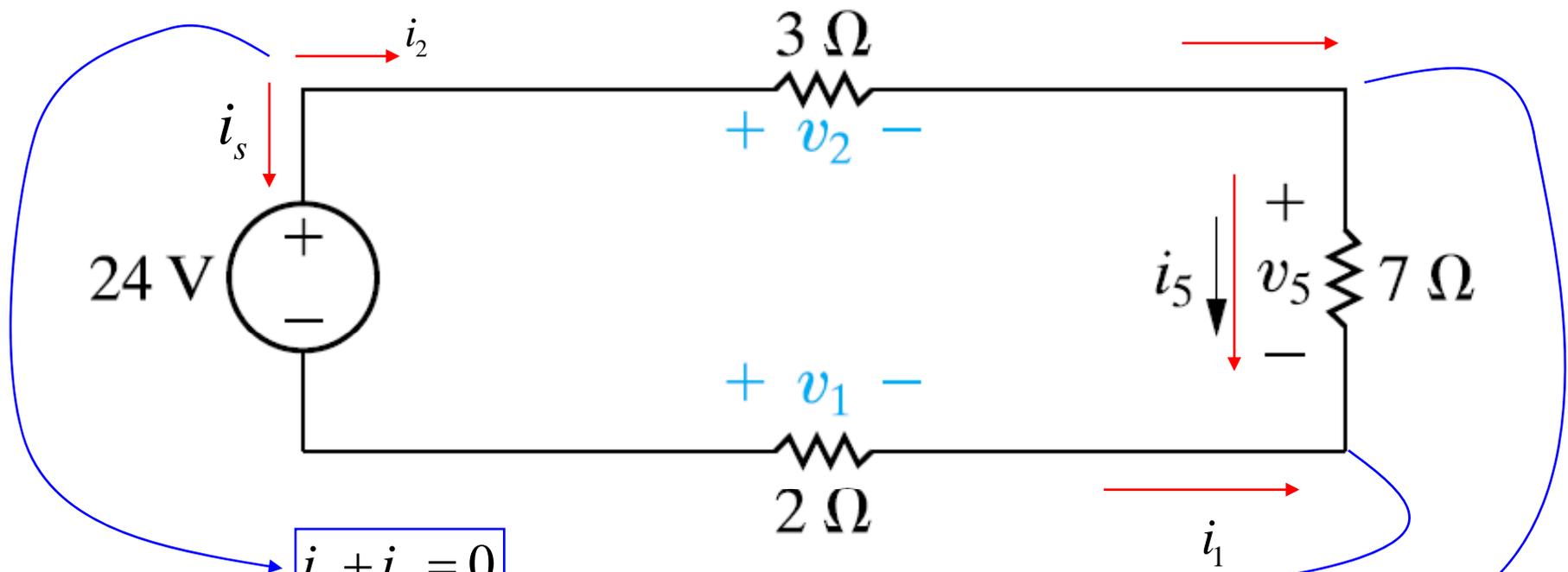
**Find**  $i_5, v_1, v_2, v_5$



$$v_2 = 3i_2$$

$$v_5 = 7i_5 \Rightarrow -24 + v_2 + v_5 - v_1 = 0 \Rightarrow -24 + 3i_2 + 7i_5 - 2i_1 = 0$$

$$v_1 = 2i_1$$

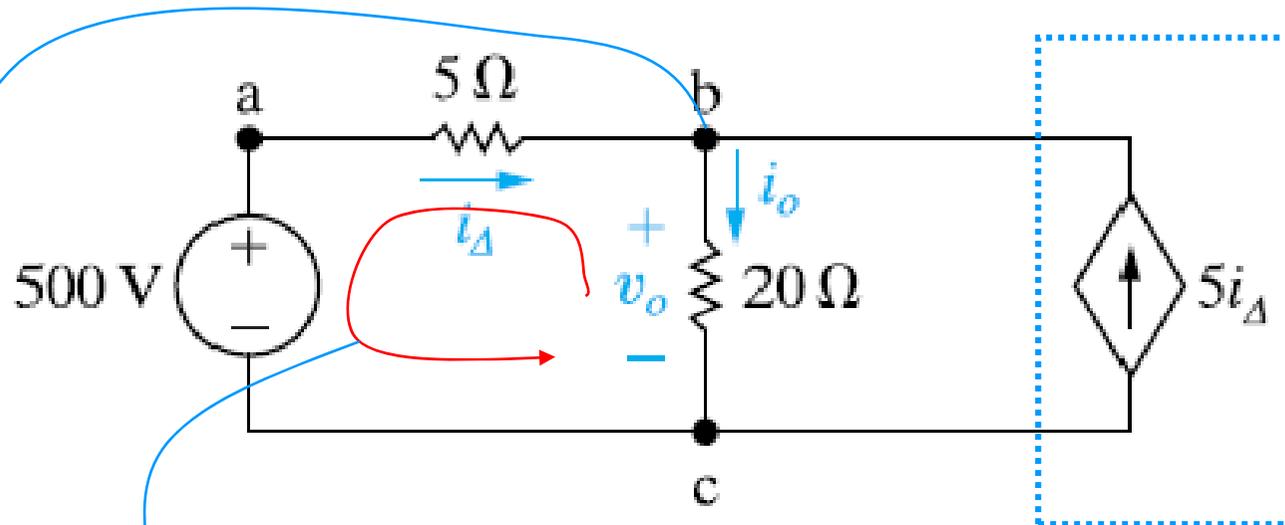


$$\begin{aligned}
 i_s + i_2 &= 0 \\
 i_1 + i_5 &= 0 \\
 i_2 - i_5 &= 0
 \end{aligned}$$

$$-24 + 3i_2 + 7i_5 - 2i_1 = 0$$

$$\begin{aligned}
 i_5 = i_2 = i_s &= 2, \quad i_1 = -2 \\
 v_5 &= 14, \quad v_2 = -4, \quad v_2 = 6 \\
 P_{24} &= 24 \times i_s = -48
 \end{aligned}$$

- 종속전원을 포함하는 회로의 해석



$$500 - 5i_{\Delta} - 20i_o = 0$$

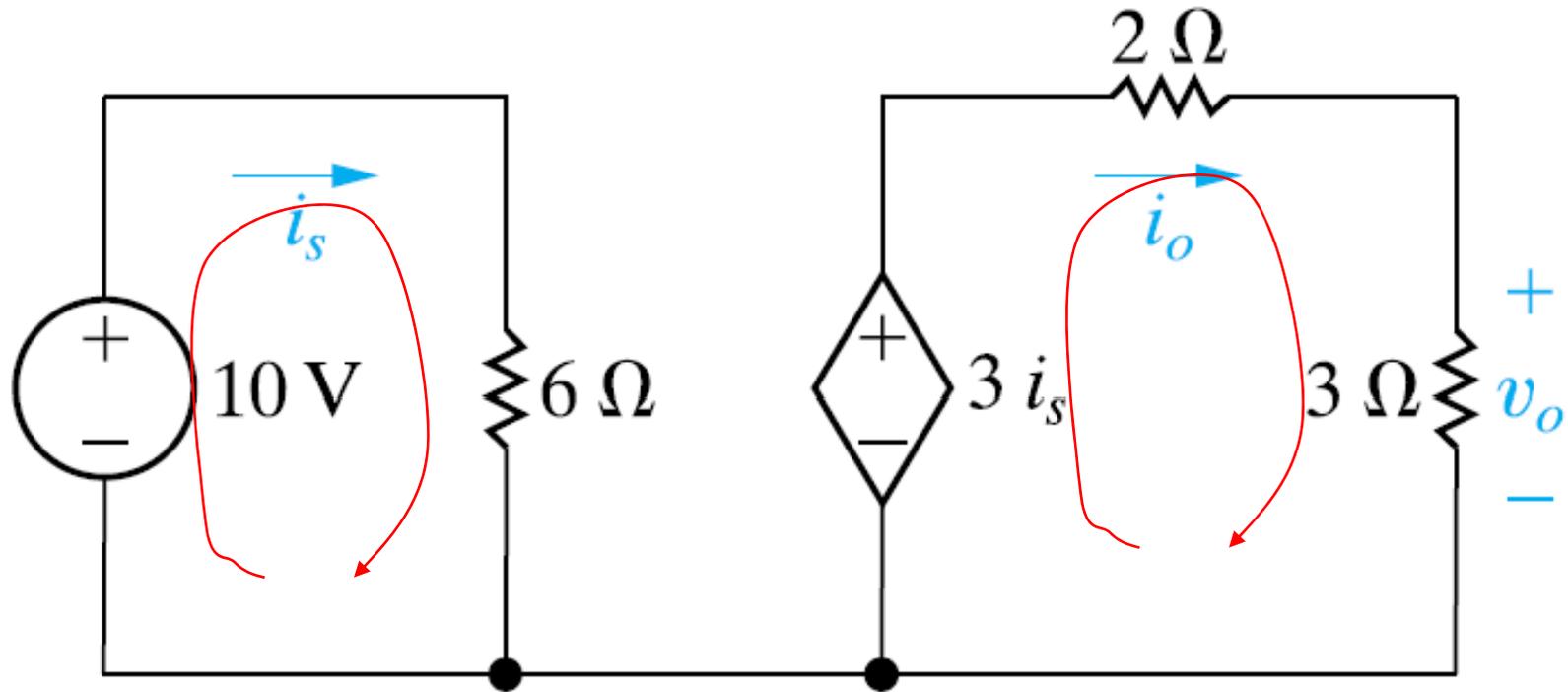
$$i_o - i_{\Delta} - 5i_{\Delta} = 0 \rightarrow i_o = 6i_{\Delta}$$

$$i_{\Delta} = 4A$$

$$i_o = 24V$$

$$v_o = 20i_o = 480V$$

Ex



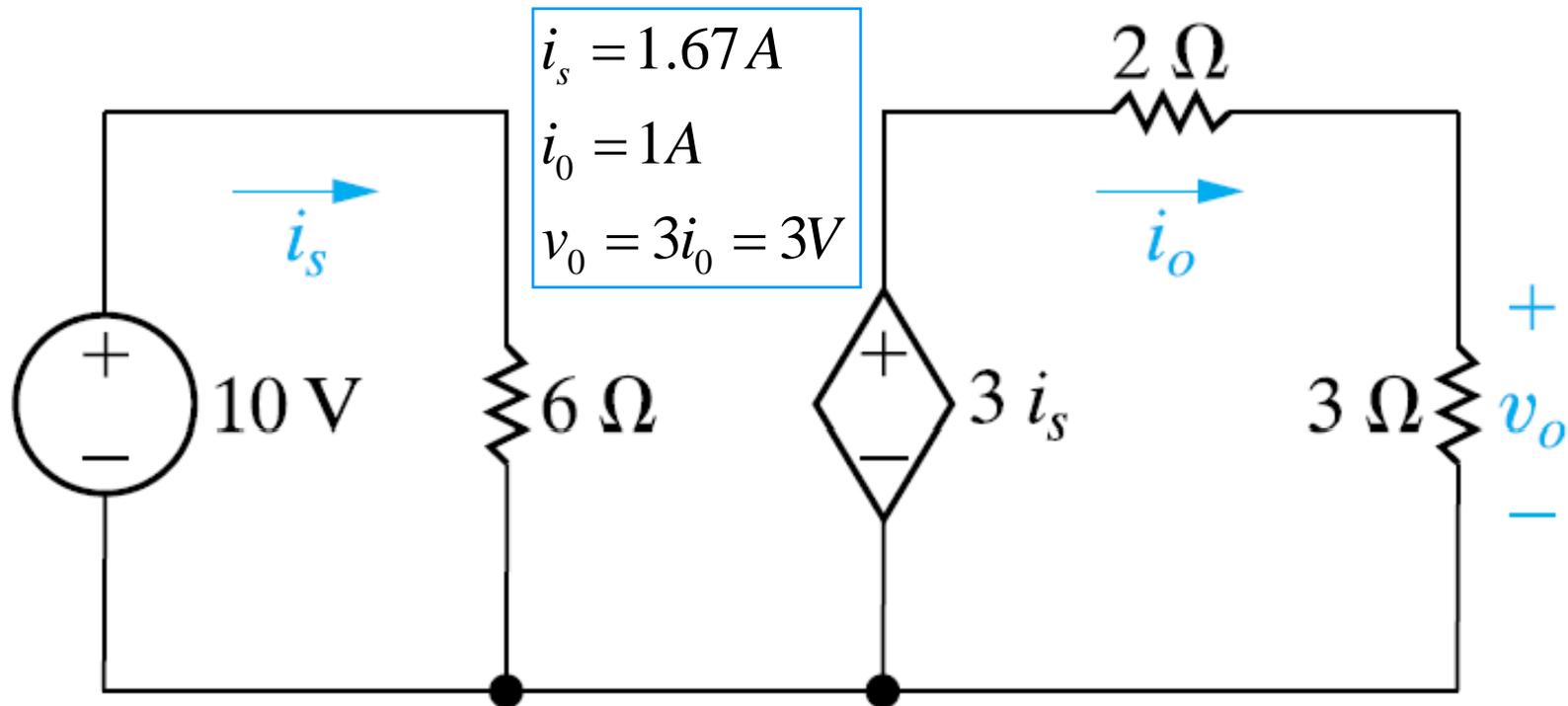
$$10 - 6i_s = 0$$

$$3i_s - 2i_o - 3i_o = 0$$

$$i_s = 1.67 A$$

$$i_o = 1 A$$

$$v_o = 3i_o = 3V$$



$$i_s = 1.67 A$$

$$i_o = 1 A$$

$$v_o = 3i_o = 3V$$

$$p_s = 10 \times (-1.67) = -16.7W$$

$$p_{3i_s} = 5 \times (-1) = -5W$$

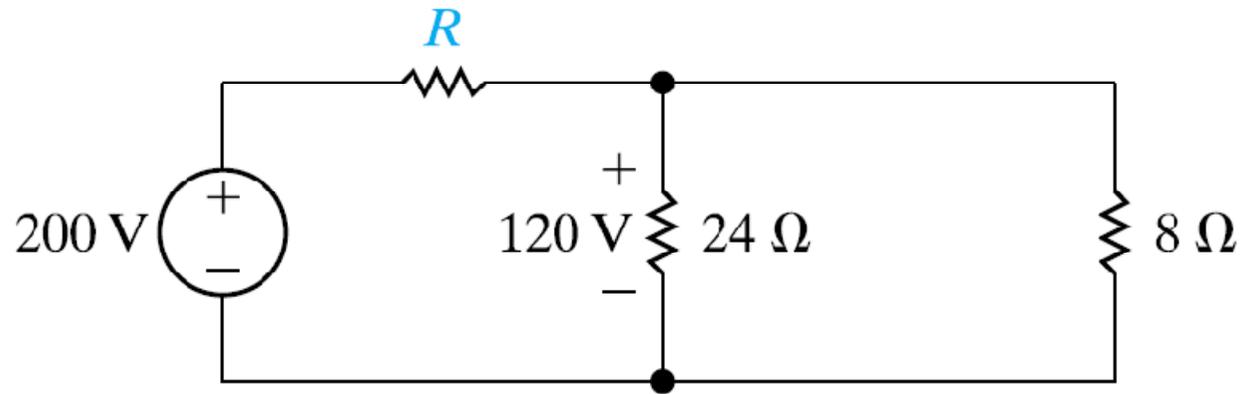
$$p_{6\Omega} = (1.67)^2 \times 6 = 16.7$$

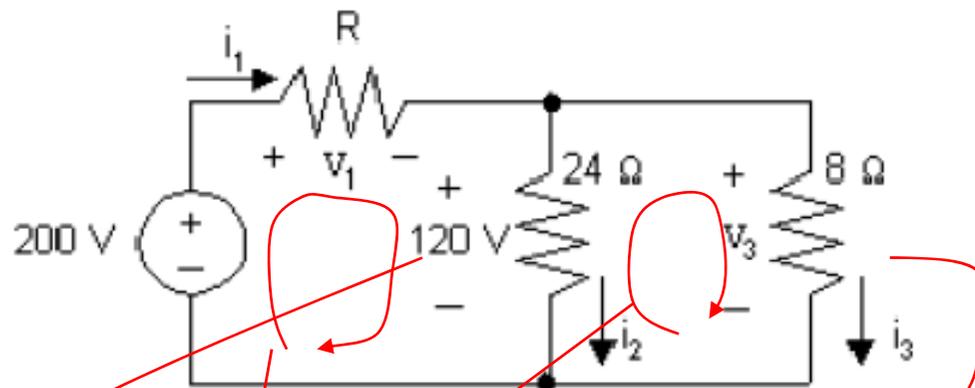
$$p_{2\Omega} = 1^2 \times 2 = 2W$$

$$p_{3\Omega} = 1^2 \times 3 = 3W$$

발생된 전력의 합과 소모된 전력의 합이 0.

Ex). 제시된 회로에서 R 값을 구하기 위하여 옴의 법칙과 키르히호프의 법칙을 사용하라.





$$-120 \text{ V} + v_3 = 0 \quad \leftarrow v_3 = 8i_3$$

$$-120 \text{ V} + 8i_3 = 0 \quad \text{so} \quad i_3 = \frac{120}{8} = 15 \text{ A}$$

$$i_2 = \frac{120 \text{ V}}{24 \Omega} = 5 \text{ A}$$

$$-200 \text{ V} + v_1 + 120 \text{ V} = 0 \quad \text{so} \quad v_1 = 200 - 120 = 80 \text{ V}$$

$$R = \frac{v_1}{i_1} = \frac{80}{20} = 4 \Omega$$