

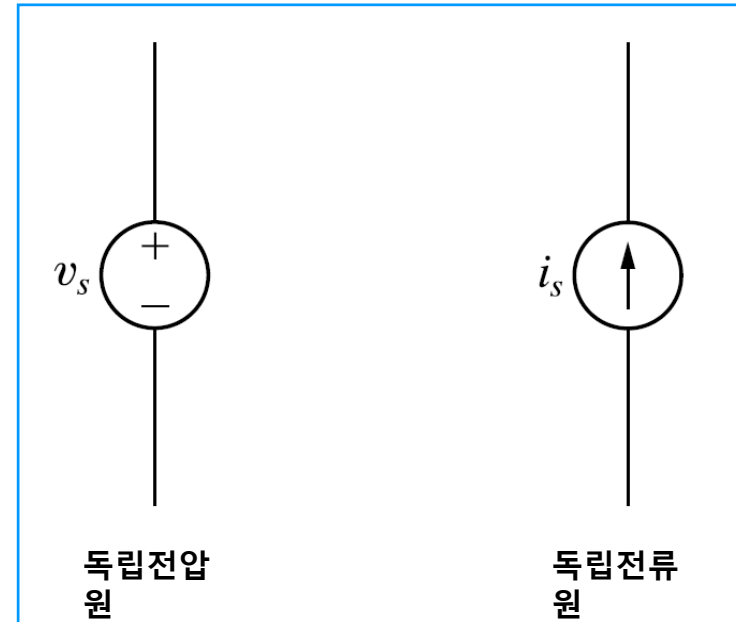
- 전압원과 전류원

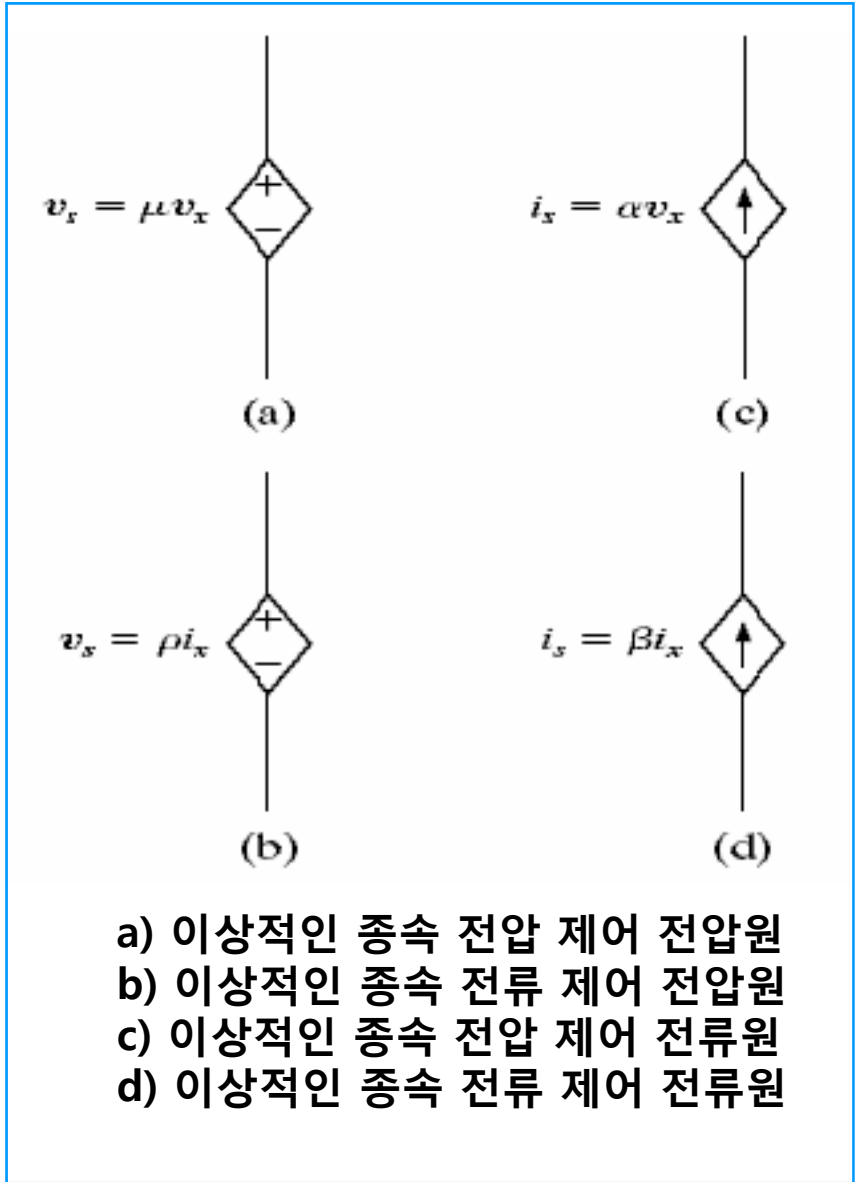
이상적인 전압원은 단자에 흐르는 전류에 무관하게 그 단자에 걸린 규정된 전압을 유지하는 회로 소자이다.

이상적인 전류원은 그들 단자에 걸린 전압에 무관하게 그 단자를 통해 규정된 전류를 유지하는 회로 소자이다.

독립전원은 회로에 있는 다른 전압이나 전류에 의지하지 않고 회로에서 전압 또는 전류를 확립한다.

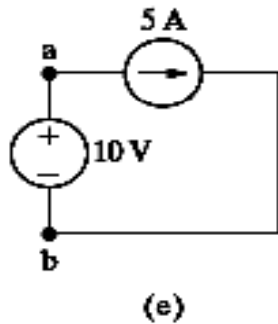
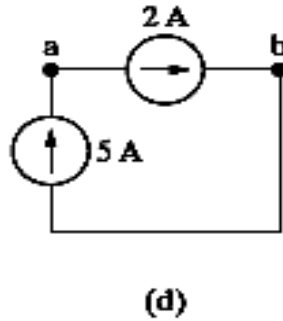
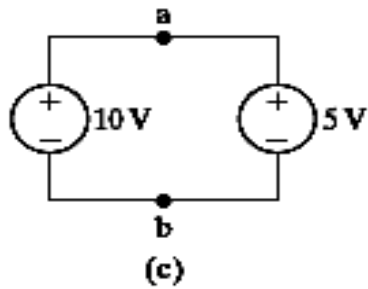
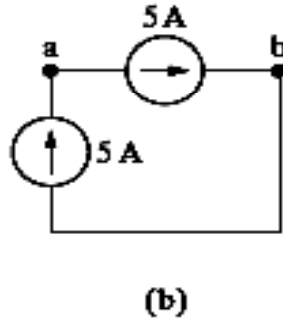
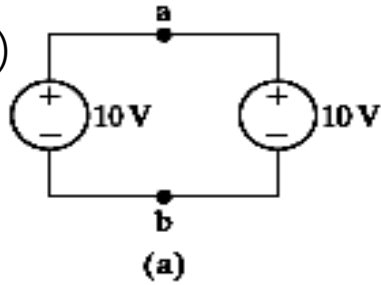
종속전원은 회로 내에 있는 다른 전압이나 전류의 값에 의존하는 값을 갖는 전압 또는 전류를 확립하는데, 그것이 의존하는 전압이나 전류의 값을 모르면 종속 전원의 값을 명기할 수 없다.





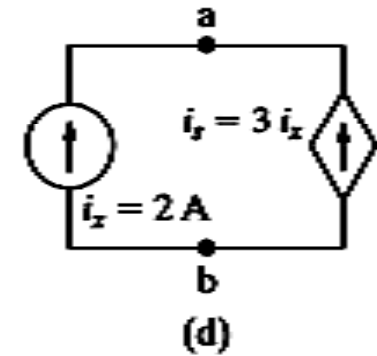
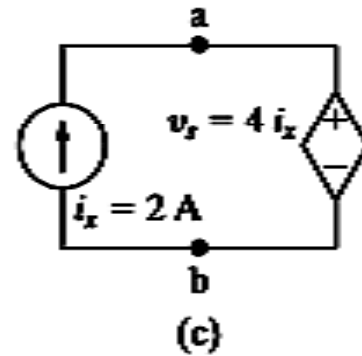
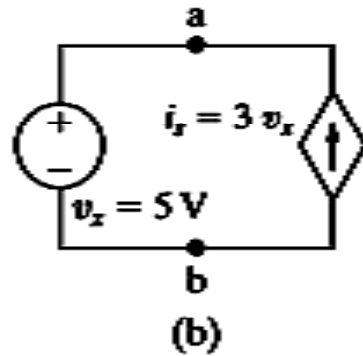
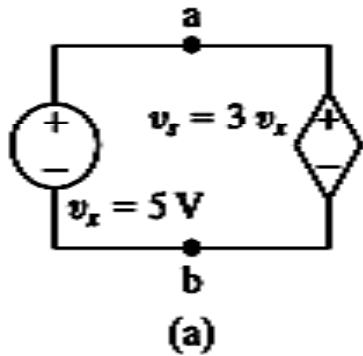
이상적인 전원은 능동 회로 소자들이다. 능동소자는 전기 에너지를 발생시킬 수 있는 장치를 모델링한 소자이며, 수동소자는 전기 에너지를 발생시킬 수 없는 물리적 장치를 모델링한 소자이다.

Ex 1)



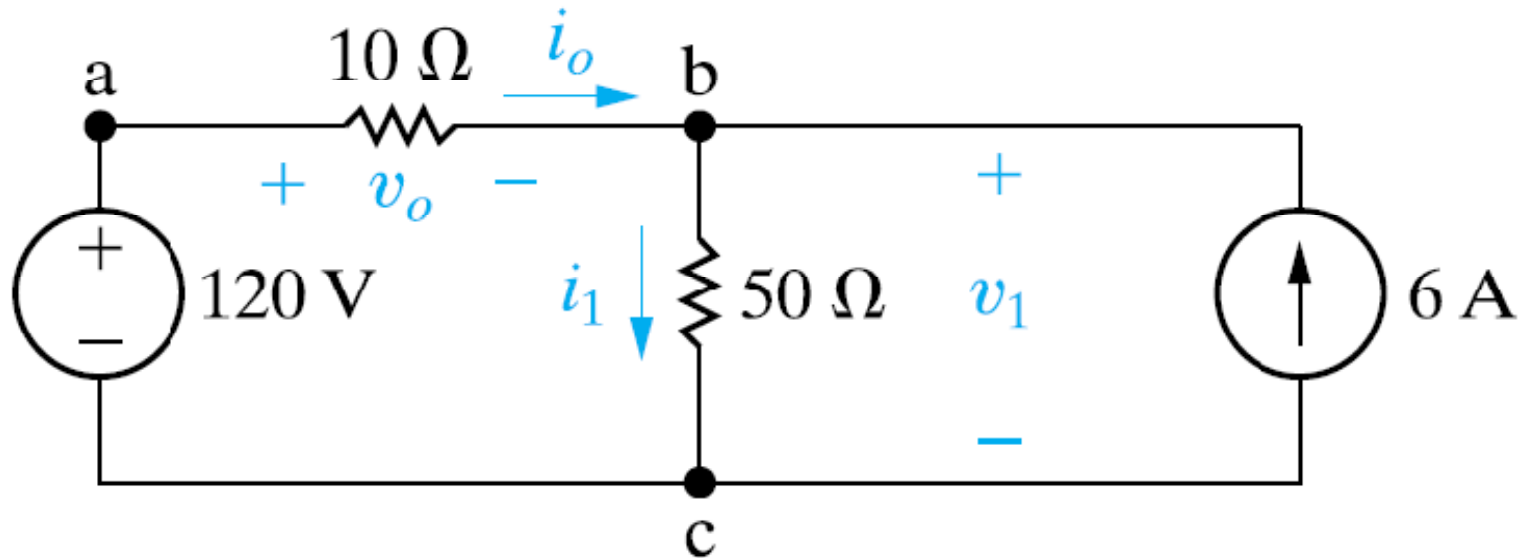
- a) 유효하다. 각 **전원이 같은 극성으로 같은 전압을 공급**해야만 한다.
- b) 유효하다. 각 **전원이 같은 방향으로 같은 전류를 공급**해야 한다.
- c) 허용하지 않는다. 각 전원은 같은 극성으로 같은 전압을 공급해야한다.
- d) 허용하지 않는다. 각 전원이 같은 방향으로 같은 전류를 공급해야한다.
- e) 유효하다. **이상적인 전압원은 전류에 관계없이 같은 전압을 공급**하고 **이상적인 전류원은 전압에 관계없이 같은 전류를 공급**하기 때문에 허용가능한 연결이다.

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

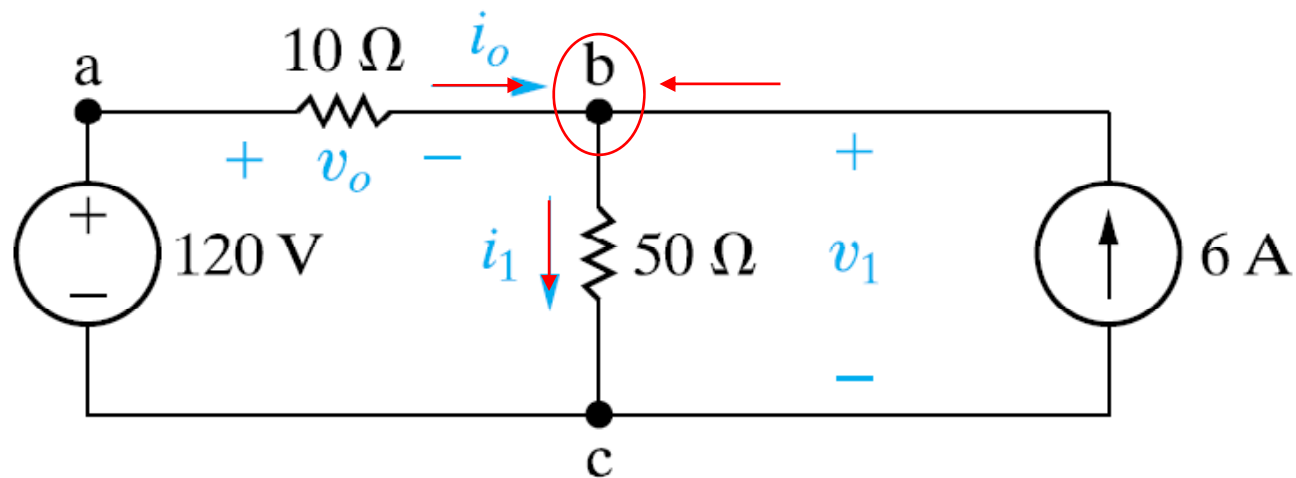


Find i_0 , i_1 , v_0 , v_1 ?

-회로에 있는 어떤 마디에서 모든 전류의 대수 합은 0 이다.

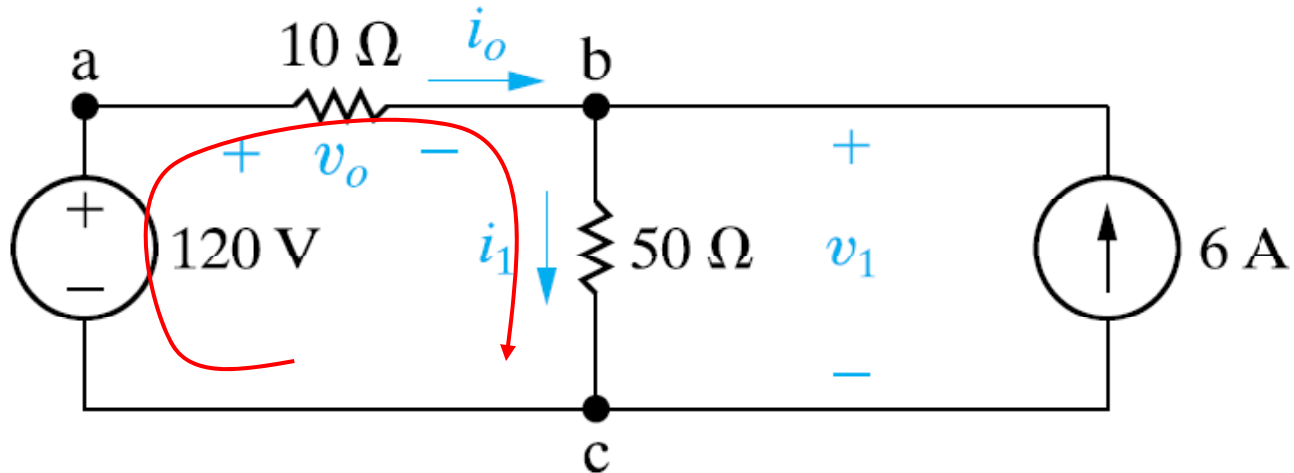
-회로에 있는 어떤 폐경로 주위의 모든 전압의 대수 합은 0 이다.

-회로에 있는 어떤 마디에서 모든 전류의 대수 합은 0이다.

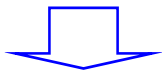


$$i_o - i_1 + 6 = 0$$

-회로에 있는 어떤 폐경로 주위의 모든 전압의 대수 합은 0이다.



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



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

$$v = iR$$

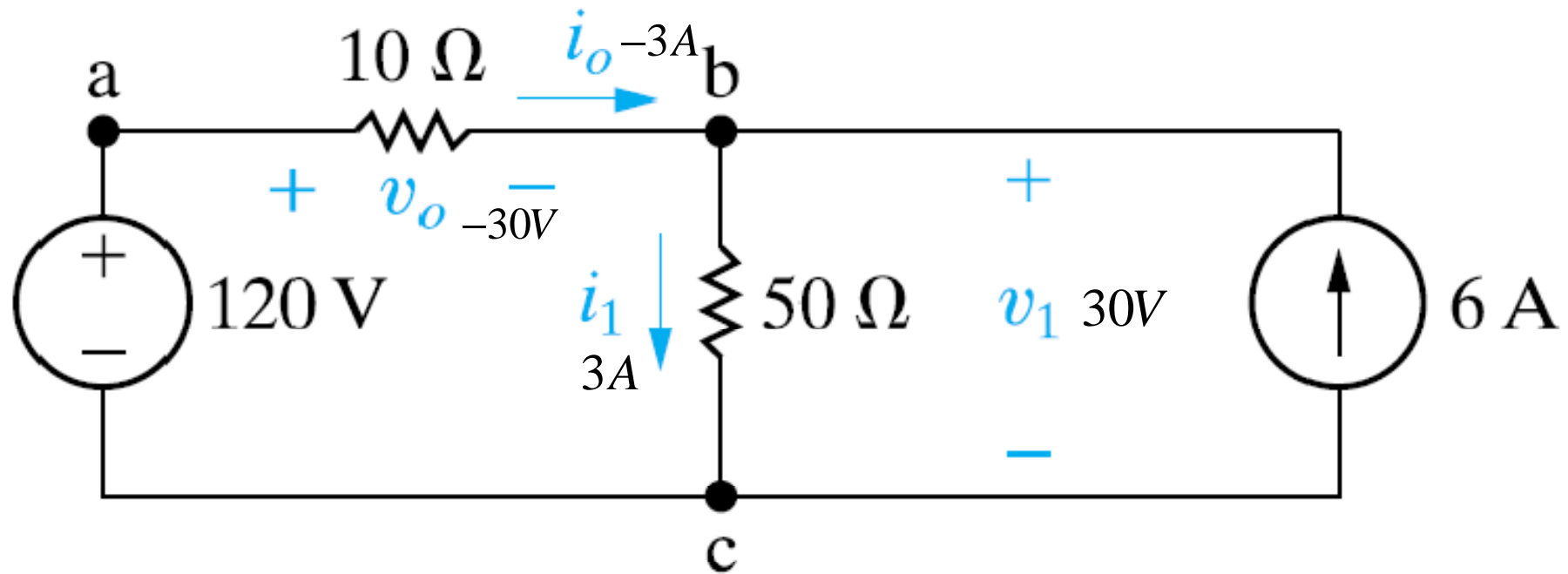
$$v_0 = 10i_0$$

$$v_1 = 50i_1$$

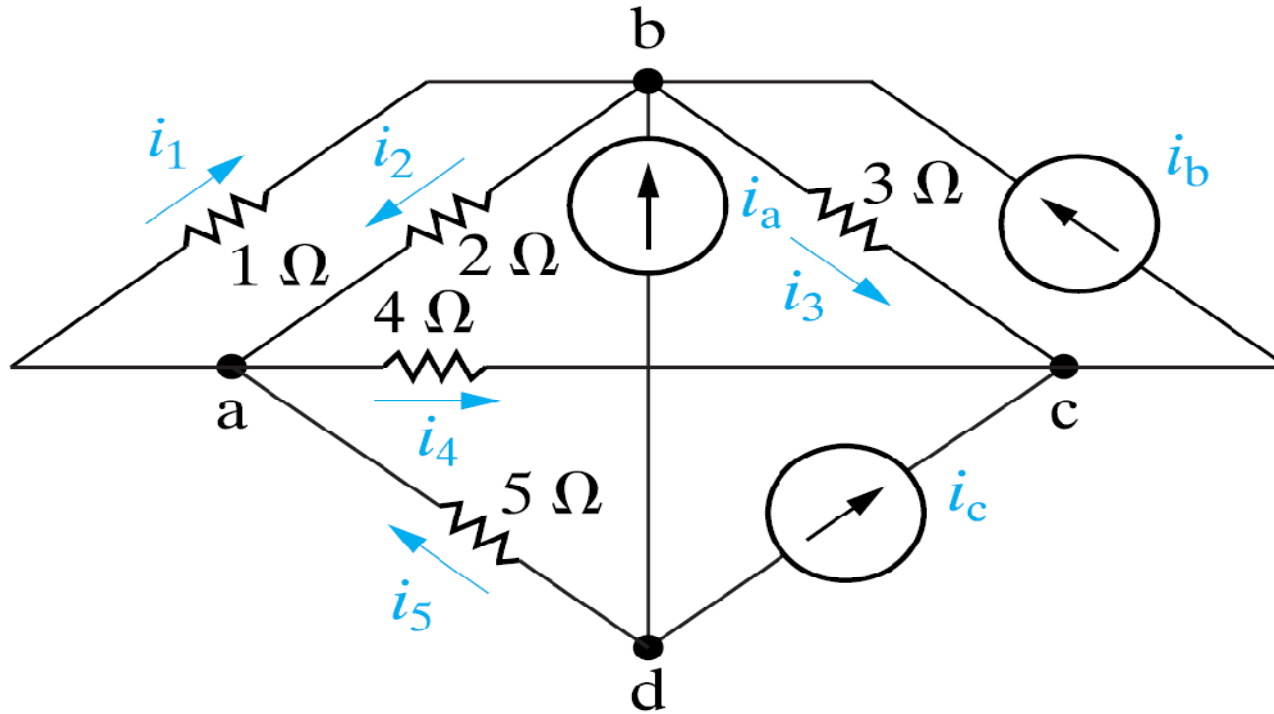
$$i_o - i_1 + 6 = 0$$

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

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



-회로에 있는 어떤 마디에서 모든 전류의 대수 합은 0 이다.



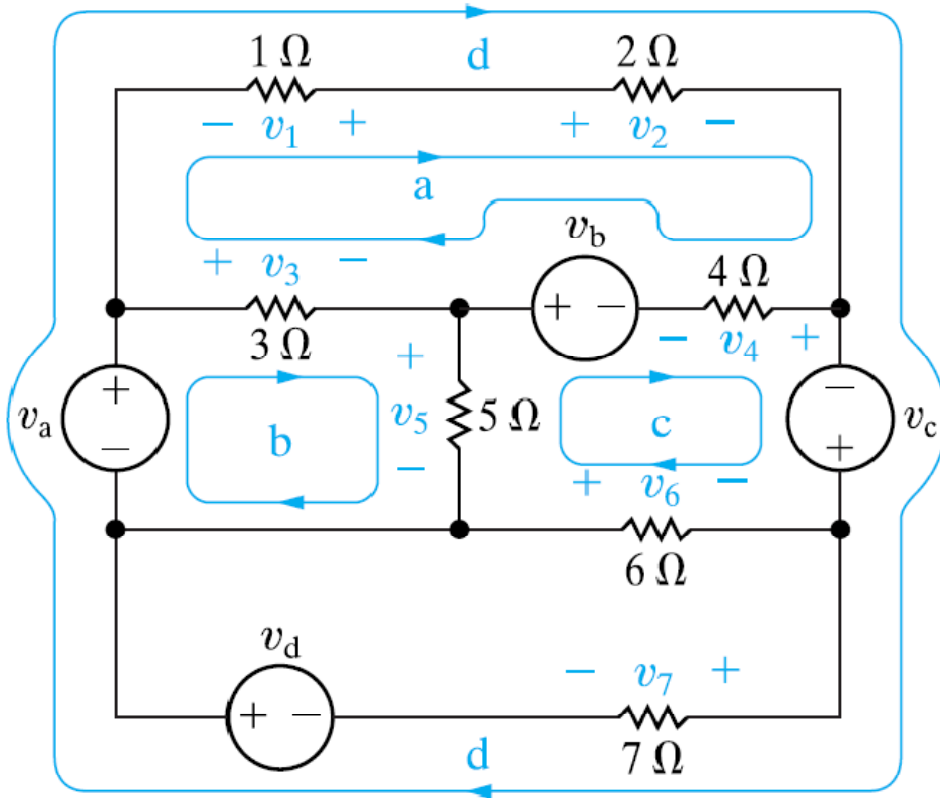
마디 a $i_1 + i_4 - i_2 - i_5 = 0$

마디 b $i_2 + i_3 - i_1 - i_b - i_a = 0$

마디 c $i_b - i_3 - i_4 - i_c = 0$

마디 d $i_5 + i_a + i_c = 0$

-회로에 있는 어떤 폐경로 주위의 모든 전압의 대수 합은 0이다.



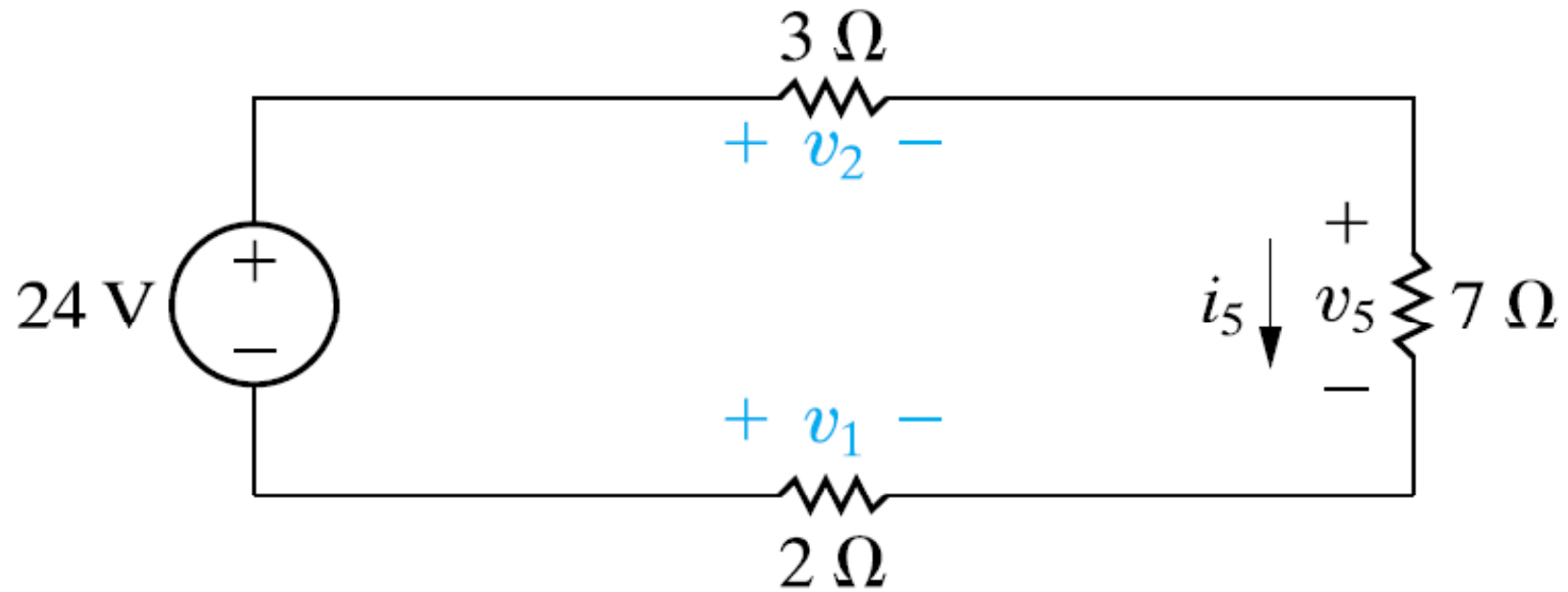
경로 a $-v_1 + v_2 + v_4 - v_b - v_3 = 0$

경로 b $-v_a + v_3 + v_5 = 0$

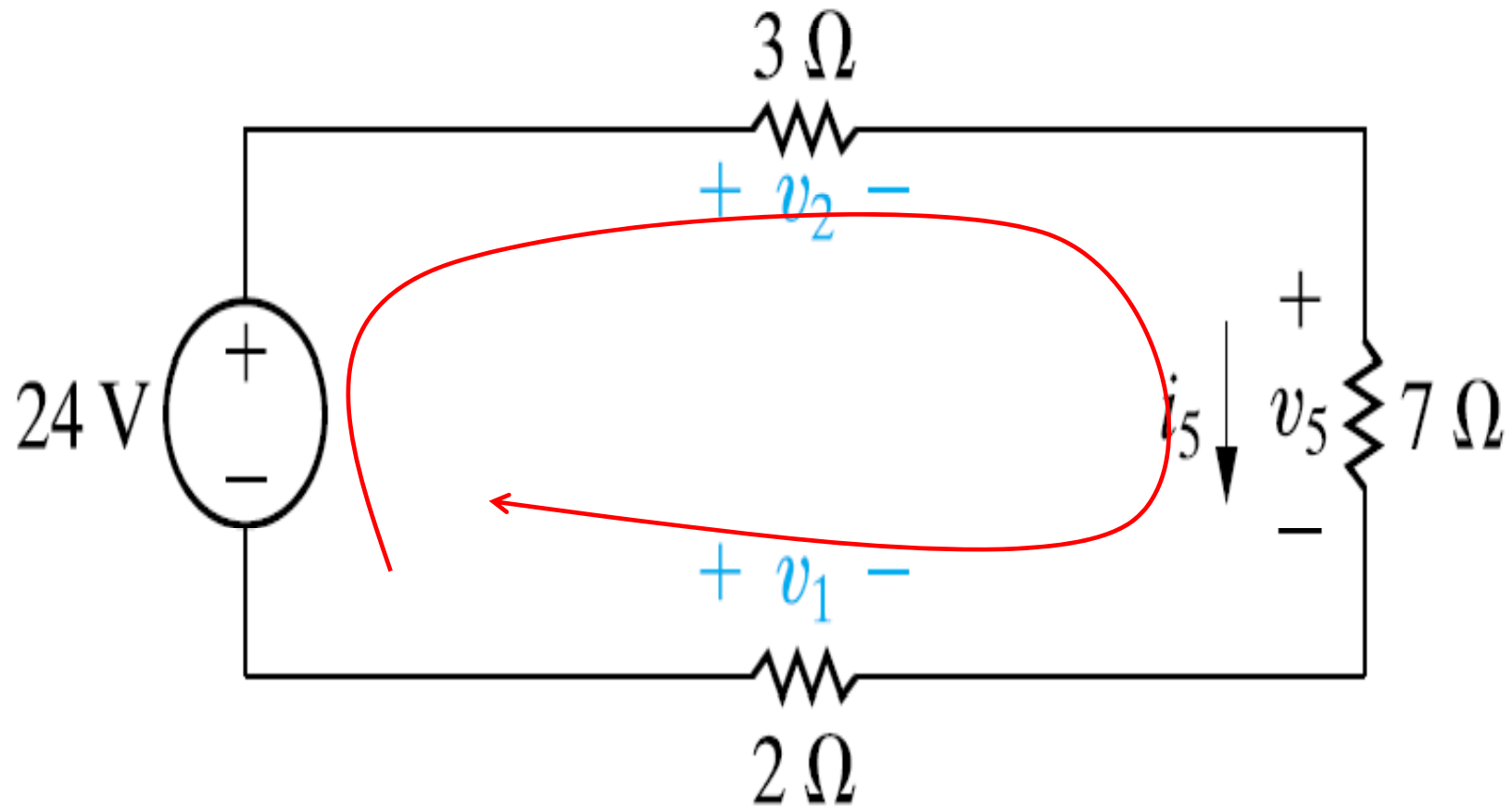
경로 c $v_b - v_4 - v_c - v_6 - v_5 = 0$

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

Ex



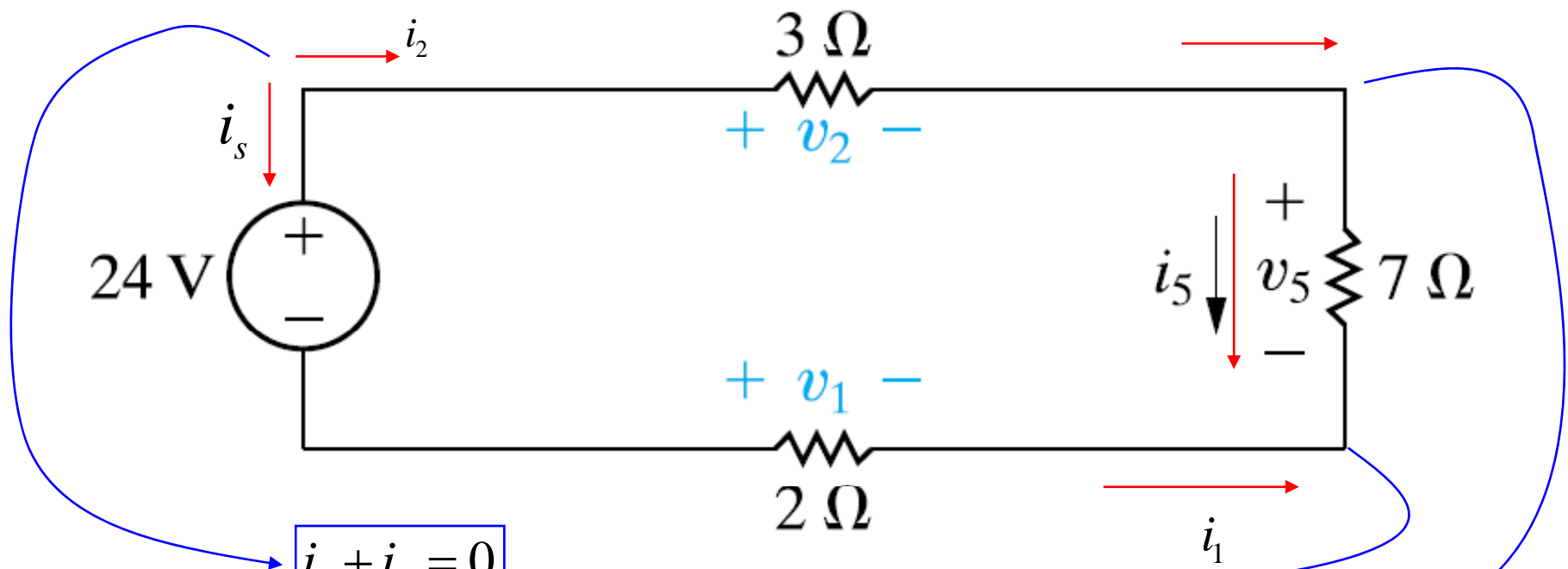
Find i_5, v_1, v_2, v_5



$$v_2 = 3i_2$$

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

$$v_1 = 2i_1$$

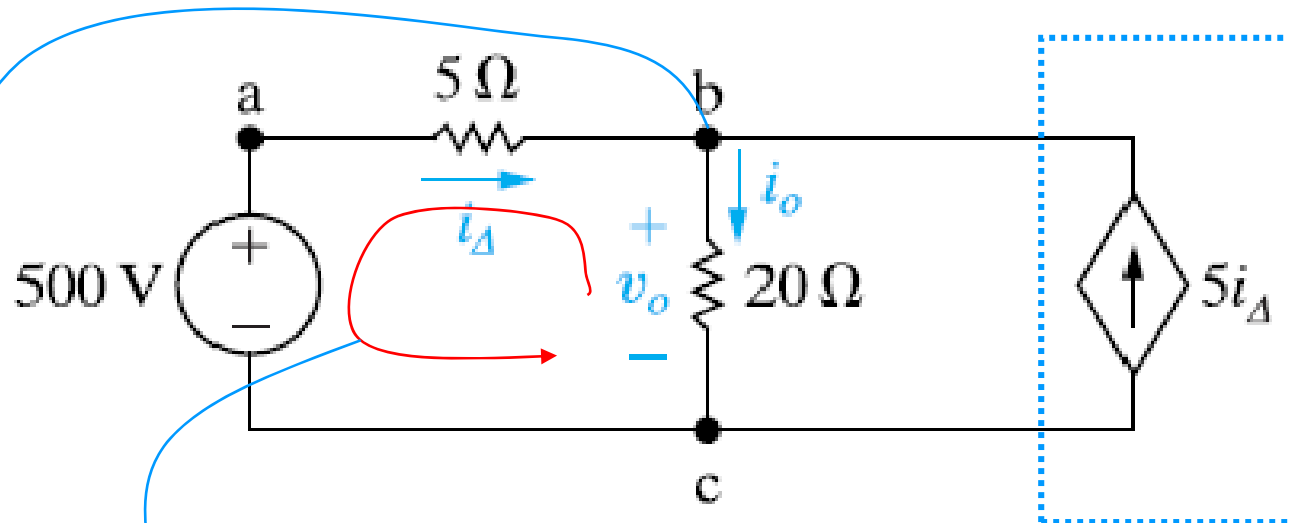


$$\begin{aligned} i_s + i_2 &= 0 \\ i_1 + i_5 &= 0 \\ i_2 - i_5 &= 0 \end{aligned}$$

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

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

- 종속전원을 포함하는 회로의 해석



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

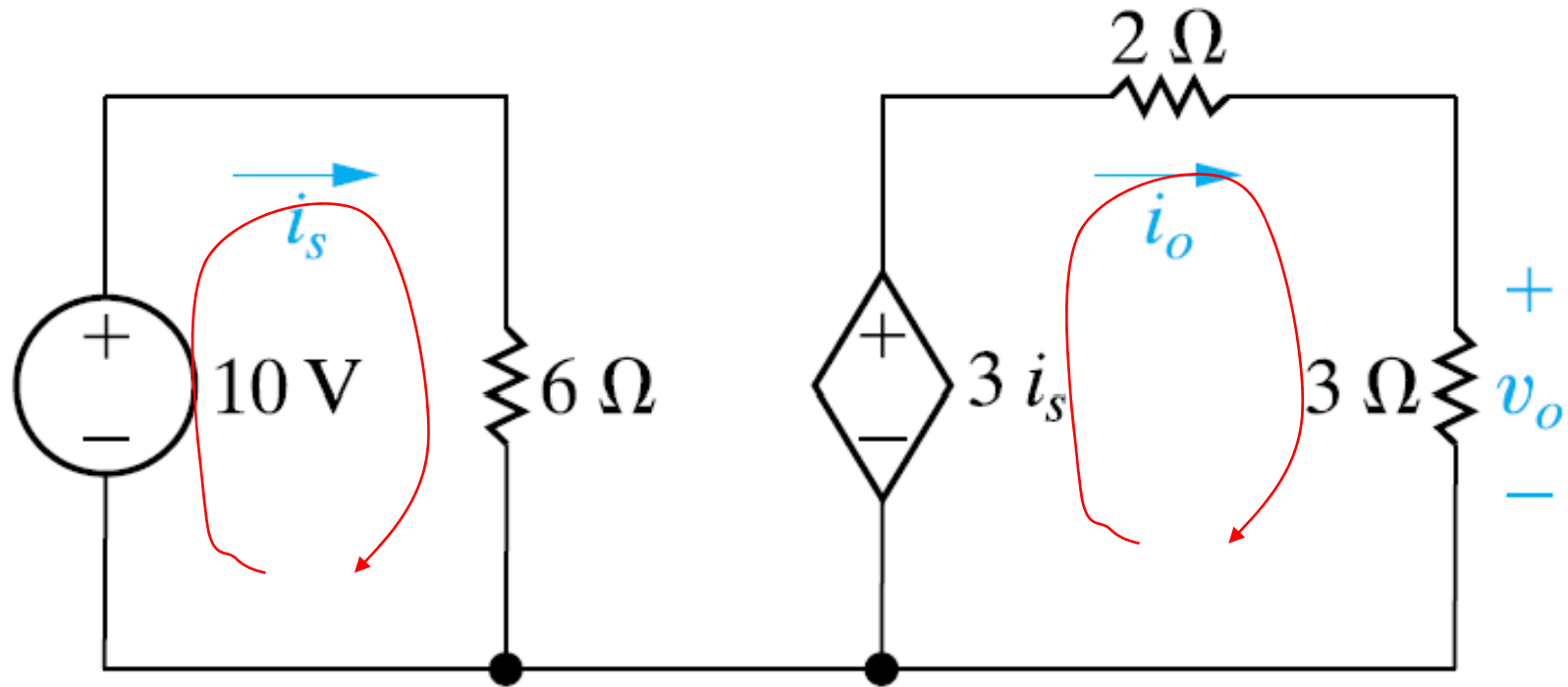
$$i_o - i_{\Delta} - 5i_{\Delta} = 0 \rightarrow i_o = 6i_{\Delta}$$

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

$$i_o = 24V$$

$$v_o = 20i_o = 480V$$

Ex



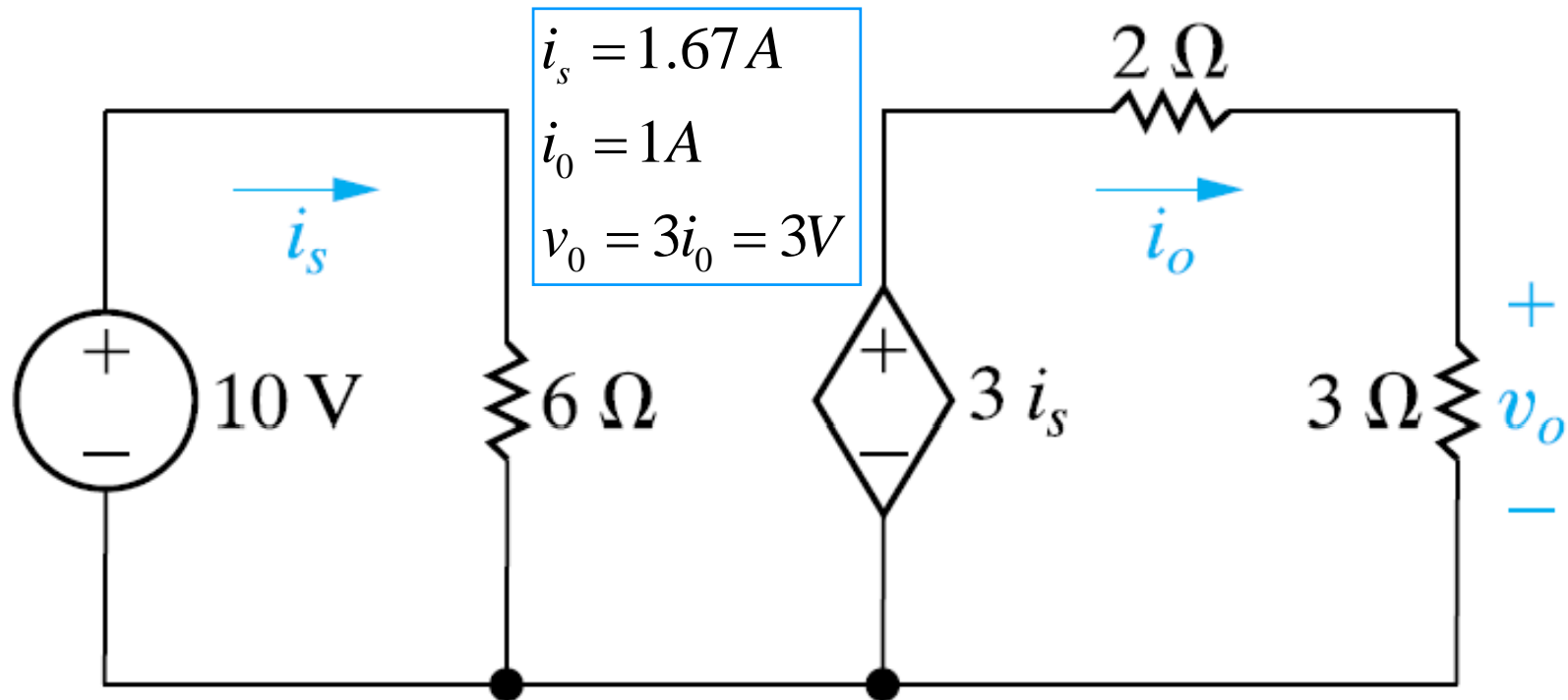
$$10 - 6i_s = 0$$

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

$$i_s = 1.67 A$$

$$i_o = 1 A$$

$$v_o = 3i_o = 3V$$



$$i_s = 1.67 A$$

$$i_o = 1 A$$

$$v_o = 3i_o = 3V$$

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

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

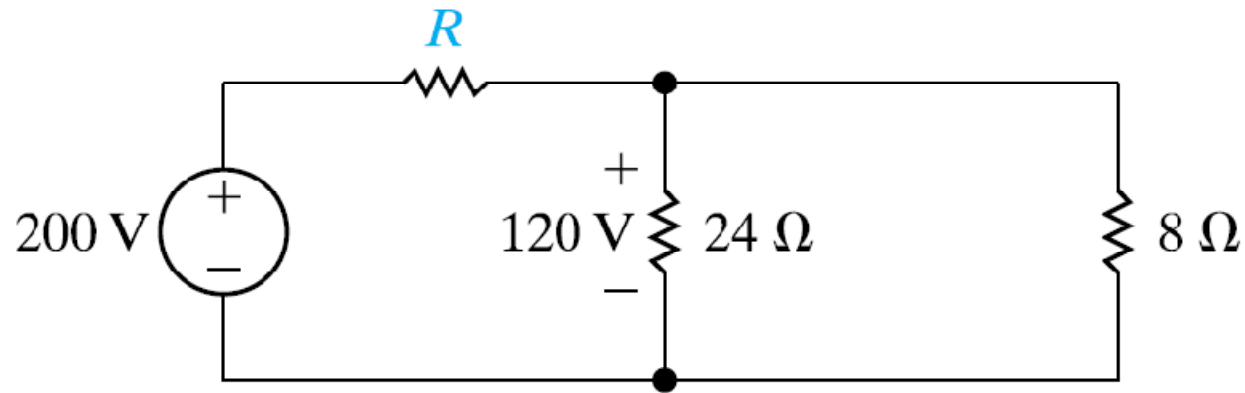
$$p_{6\Omega} = (1.67)^2 \times 6 = 16.7$$

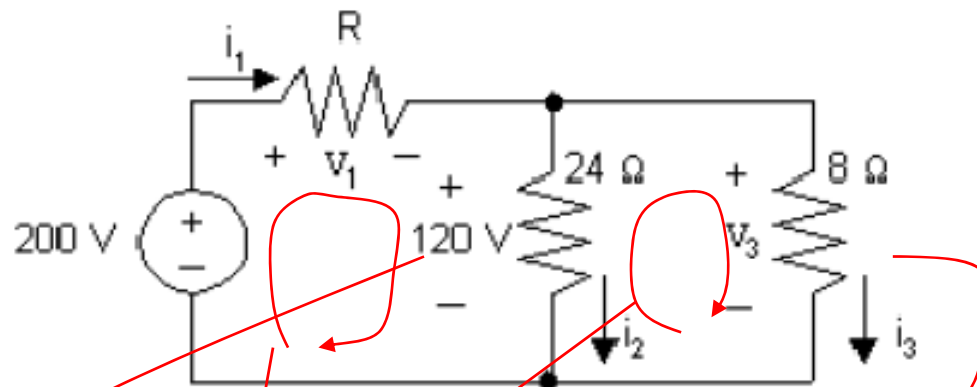
$$p_{2\Omega} = 1^2 \times 2 = 2W$$

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

발생된 전력의 합과 소모된 전력의 합이 0.

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





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

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

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

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

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