

TEOREMAS DE CIRCUITOS

MOTIVACIÓN

Las técnicas de análisis de circuitos son chéveres

Pero

Implican cálculos largos y tediosos

Entonces

Se han desarrollado teoremas para simplificar

¡Ojo!

Entendamos que es eso de la linealidad

Entonces

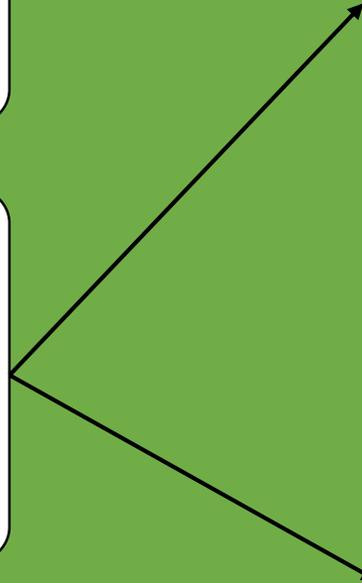
Teoremas aplicables a sistemas lineales

LINEALIDAD

Relación lineal entre causa y efecto



Es una combinación de Escalamiento y Aditividad



Escalamiento:

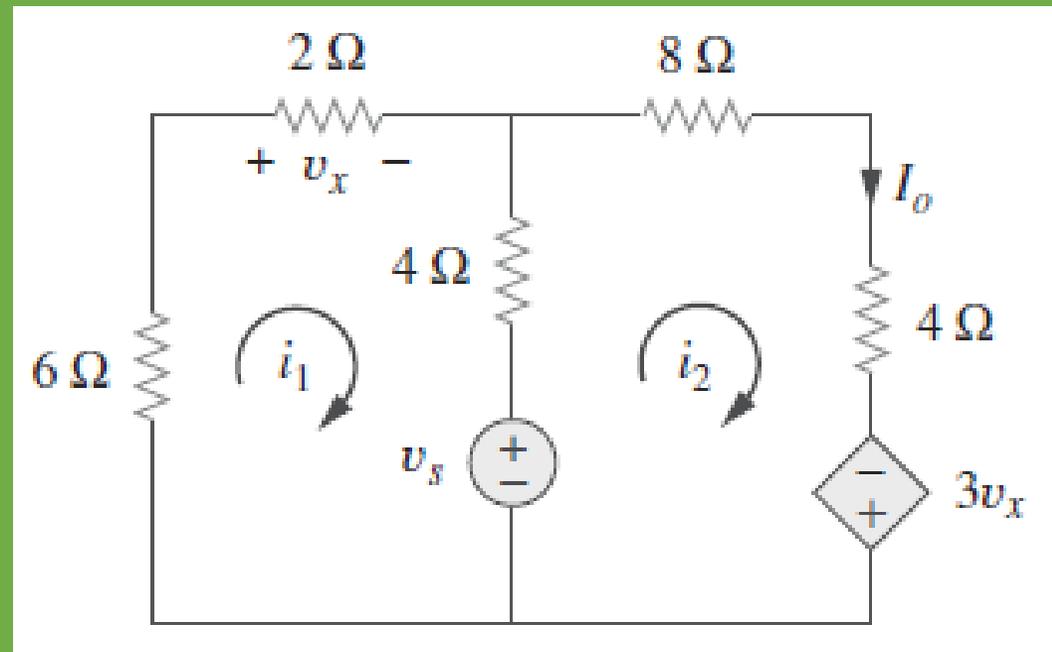
Si a la entrada de un sistema se multiplica por una constante, su salida también se multiplica por la misma constante.

Aditividad:

Establece que la respuesta a una suma de entradas es la suma de las respuestas a cada entrada aplicada por separado

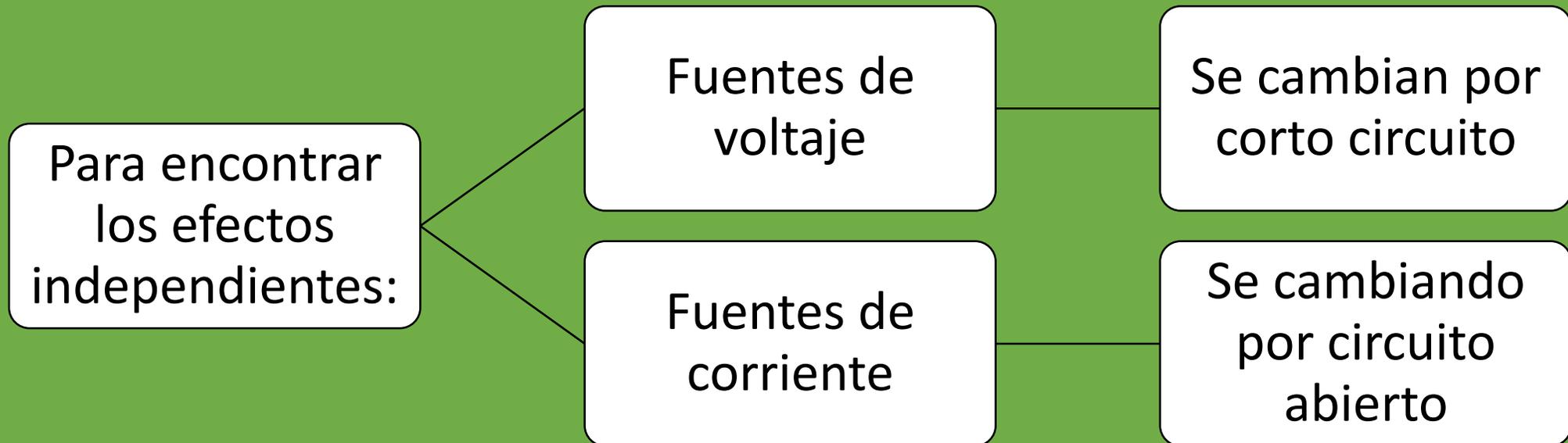
Un resistor es un elemento lineal dado que la relación tensión-corriente satisface las propiedades tanto de homogeneidad como de aditividad.

Para el circuito de la figura, halle I_o cuando v_s 12 V y v_s 24 V.



PRINCIPIO DE SUPERPOSICIÓN

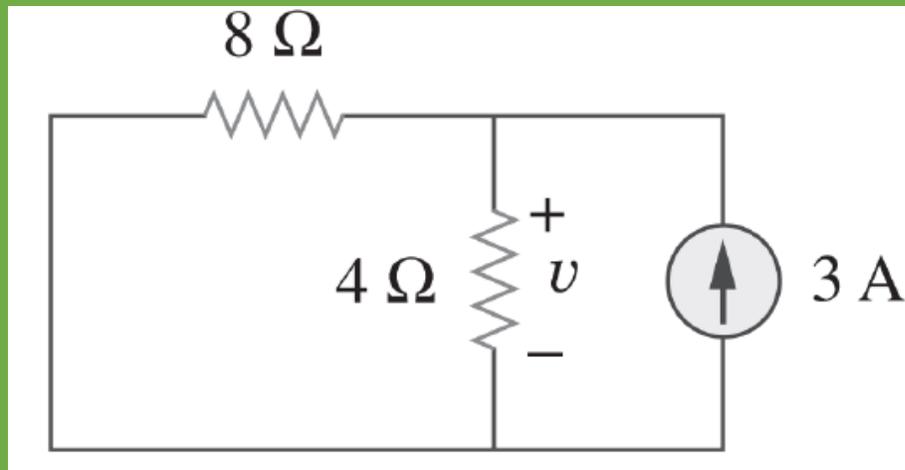
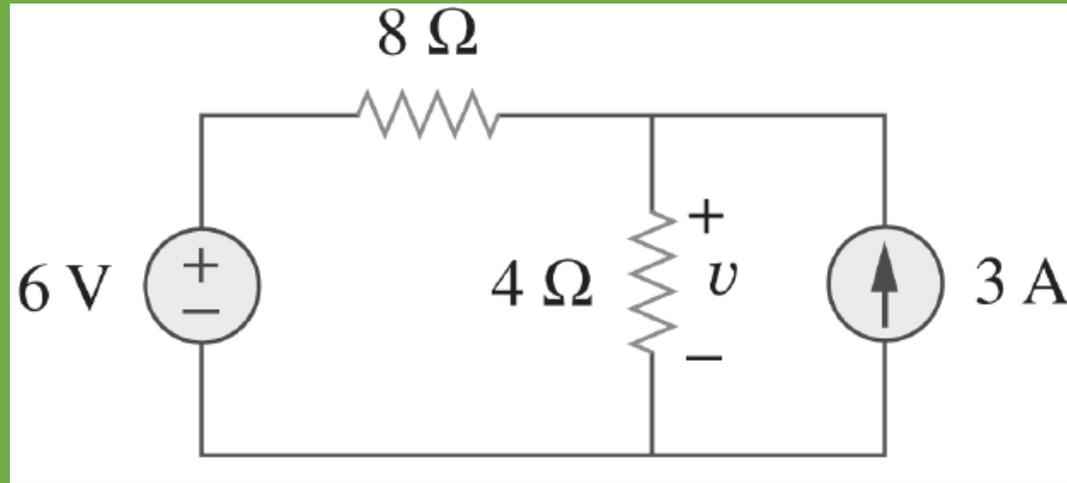
En un circuito con 2 o mas fuentes independientes la tensión entre los extremos (o la corriente a través) de un elemento en un circuito lineal es la suma algebraica de las tensiones (o corrientes) a través de ese elemento debido a que cada fuente independiente actúa sola.



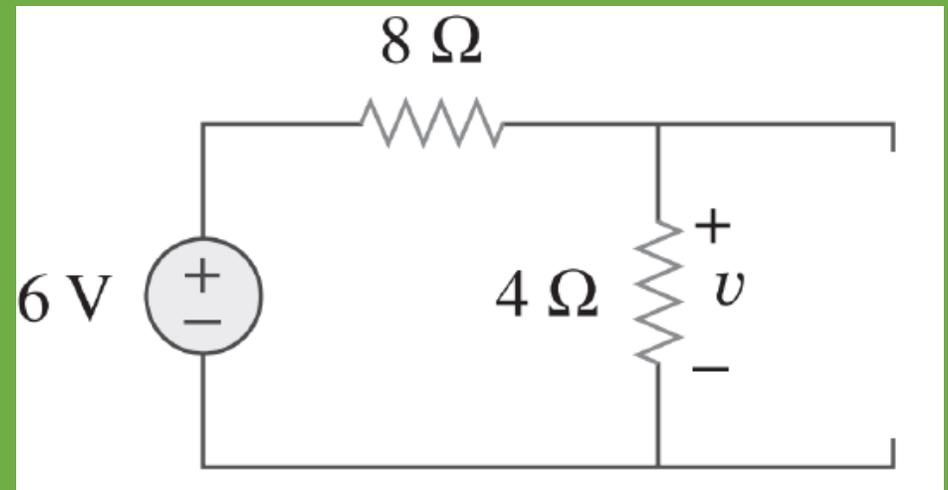
Pasos para aplicar el principio de superposición

1. Apague todas las fuentes independientes, excepto una. Determine la salida (tensión o corriente) debida a esa fuente activa, aplicando las técnicas que ya vimos.
2. Repita el paso 1 en cada una de las demás fuentes independientes.
3. Halle la contribución total sumando algebraicamente todas las contribuciones debidas a las fuentes independientes.

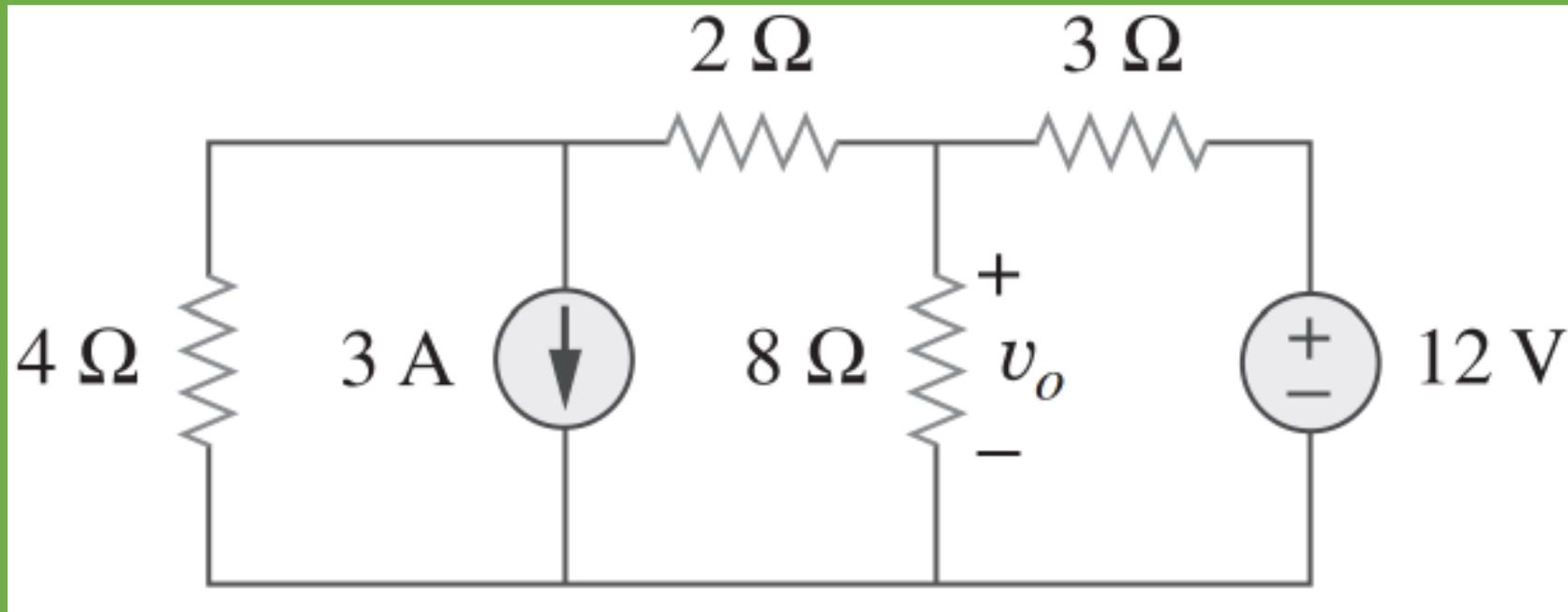
PRINCIPIO DE SUPERPOSICIÓN



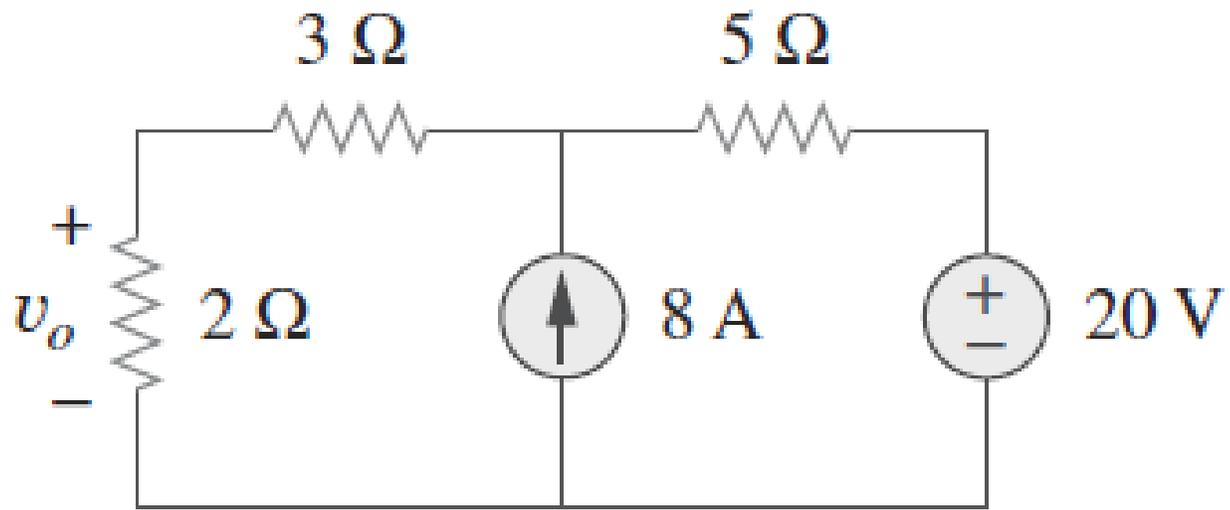
+



Ejercicio: Hallar V_o

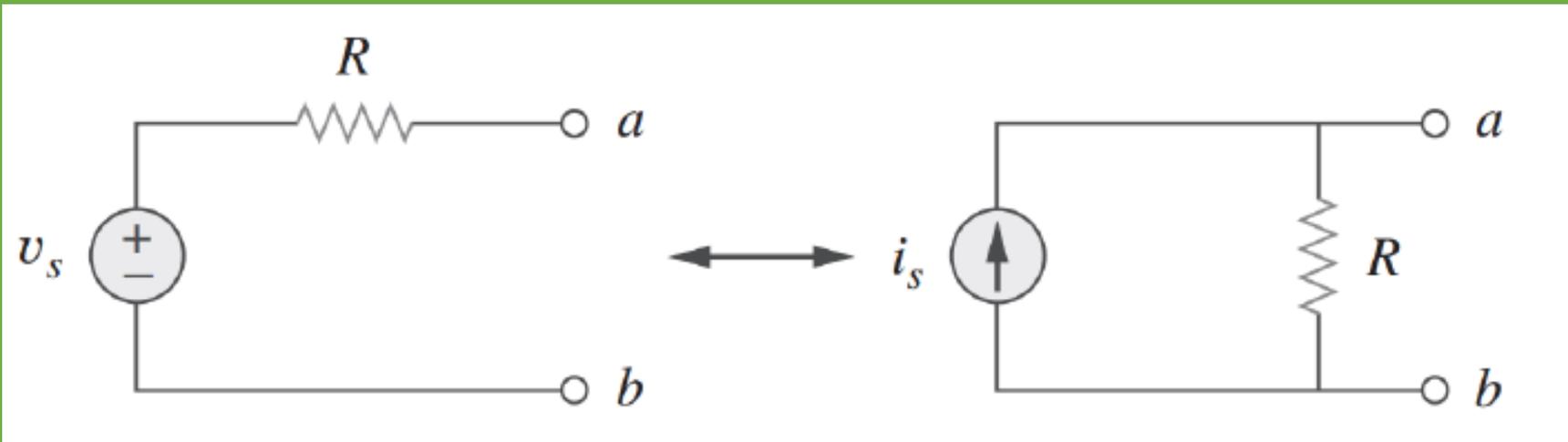


Ejercicio: Hallar V_o



Transformación de Fuentes

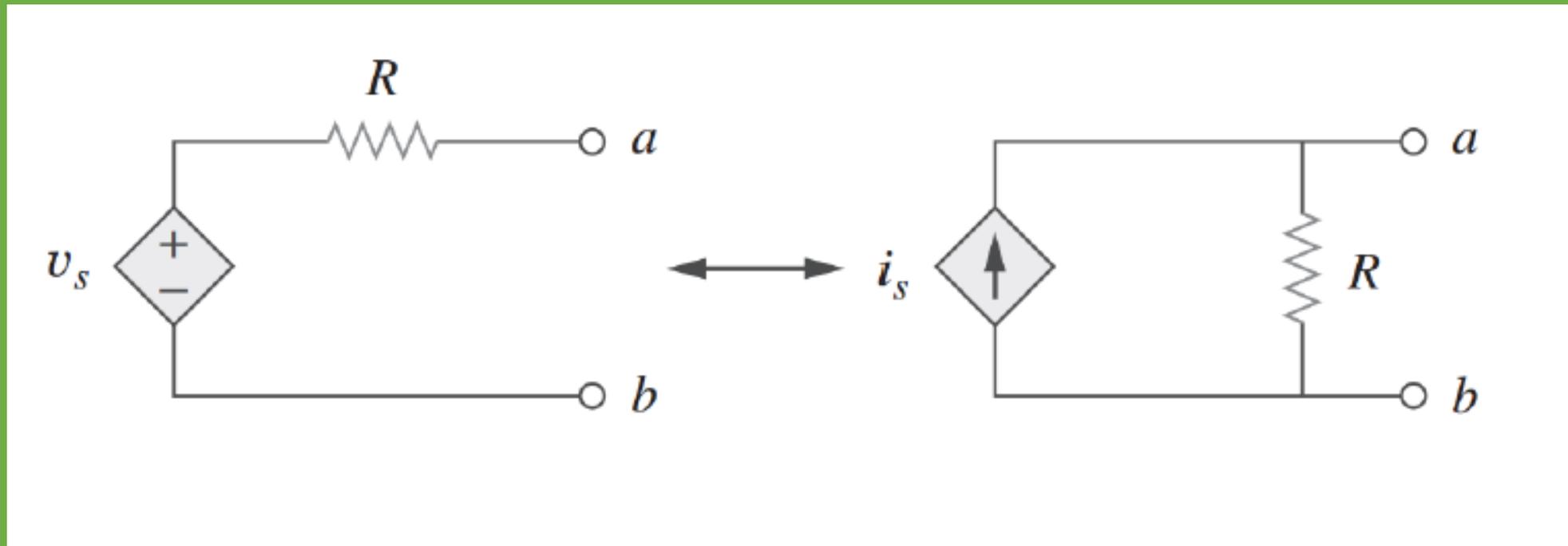
Es el proceso de remplazar una fuente de tensión v_s en serie con un resistor R por una fuente de corriente i_s en paralelo con un resistor R o viceversa.



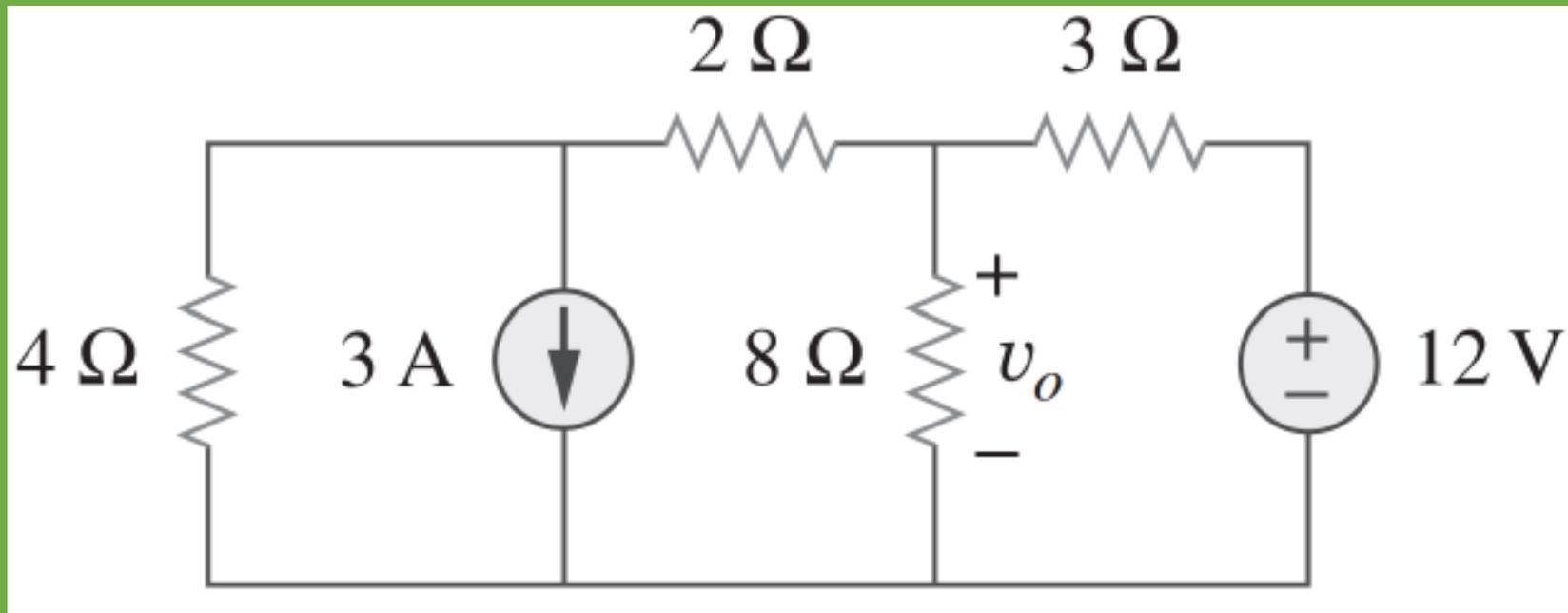
Ambos circuitos son equivalentes, en tanto tengan la misma relación tensión-corriente en las terminales a-b

Transformación de Fuentes

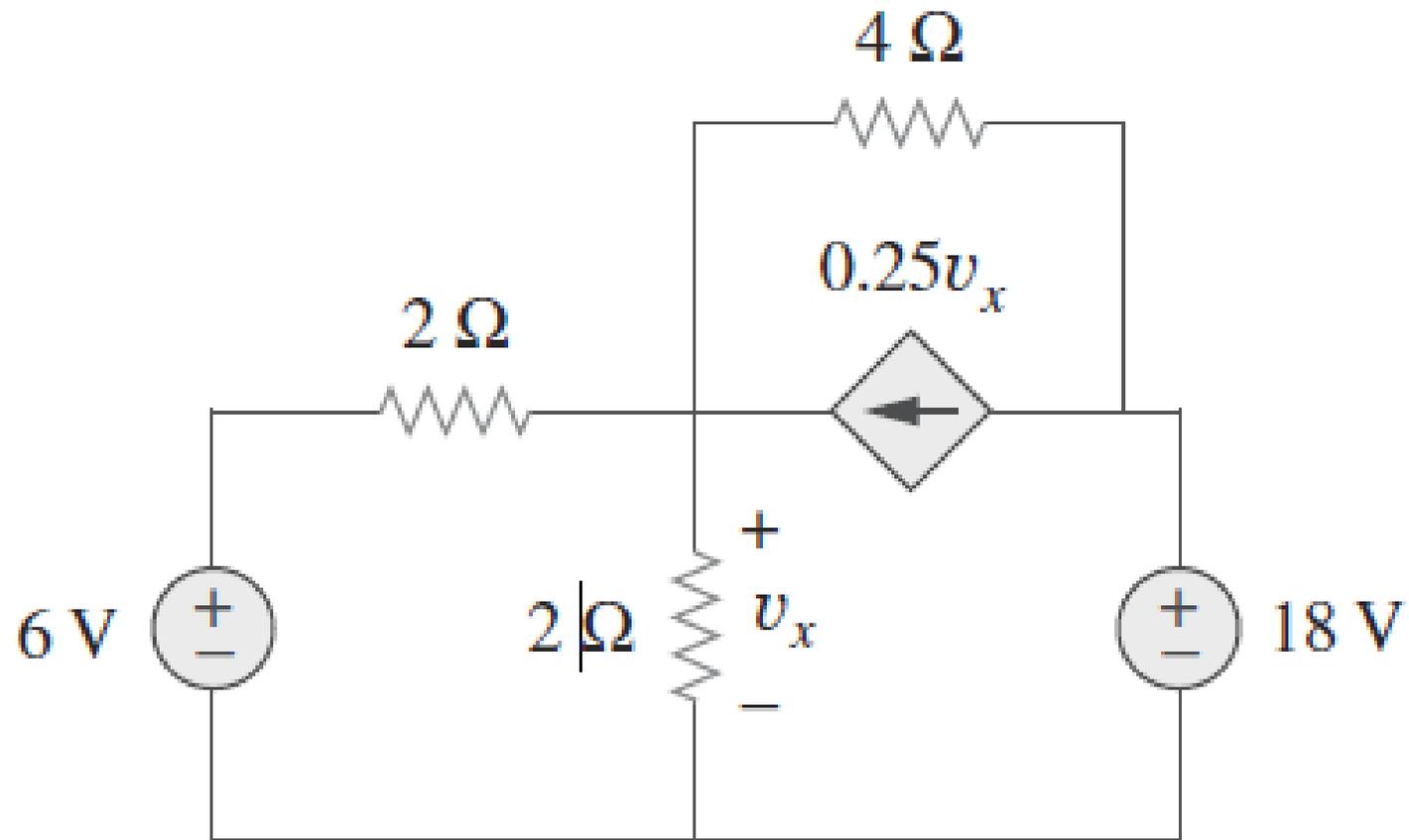
La transformación de fuentes también se aplica a fuentes dependientes, siempre y cuando se maneje con cuidado la variable dependiente.



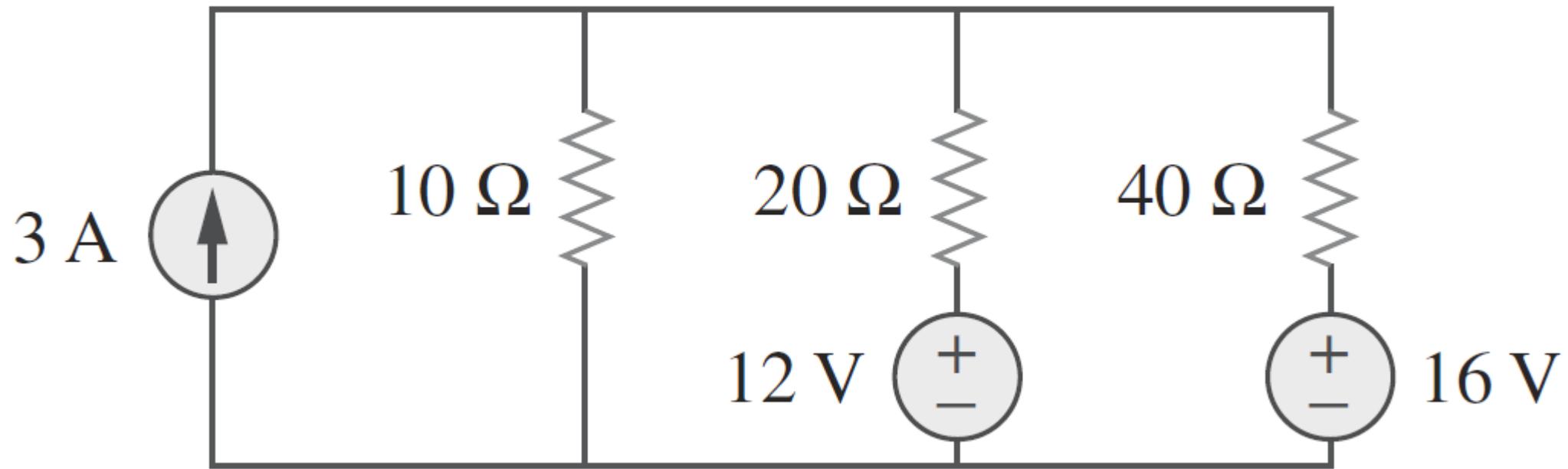
Ejercicio: Halle v_o usando transformación de fuentes



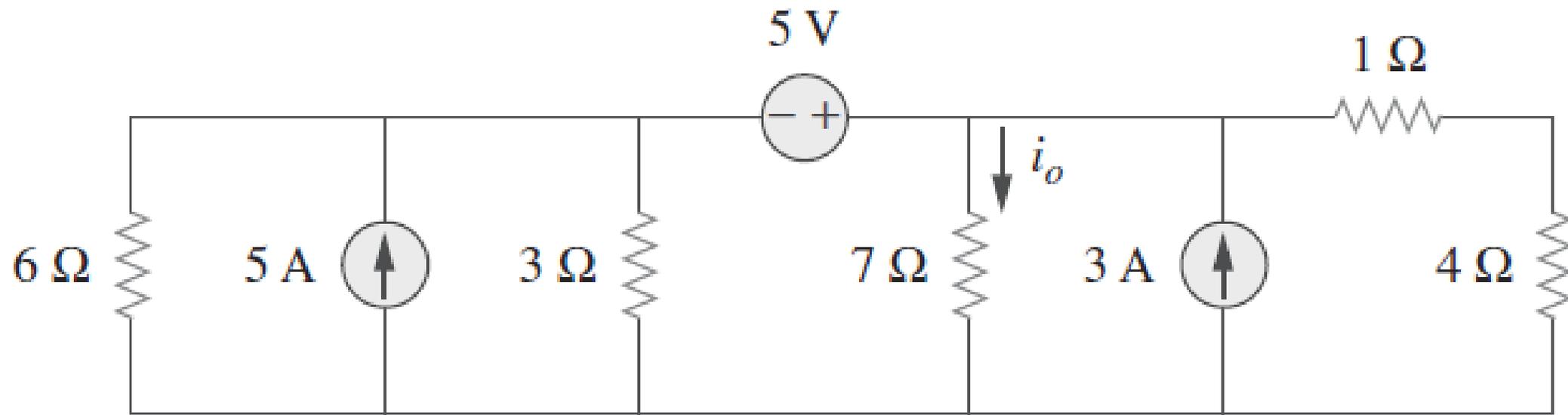
Encuentre V_x



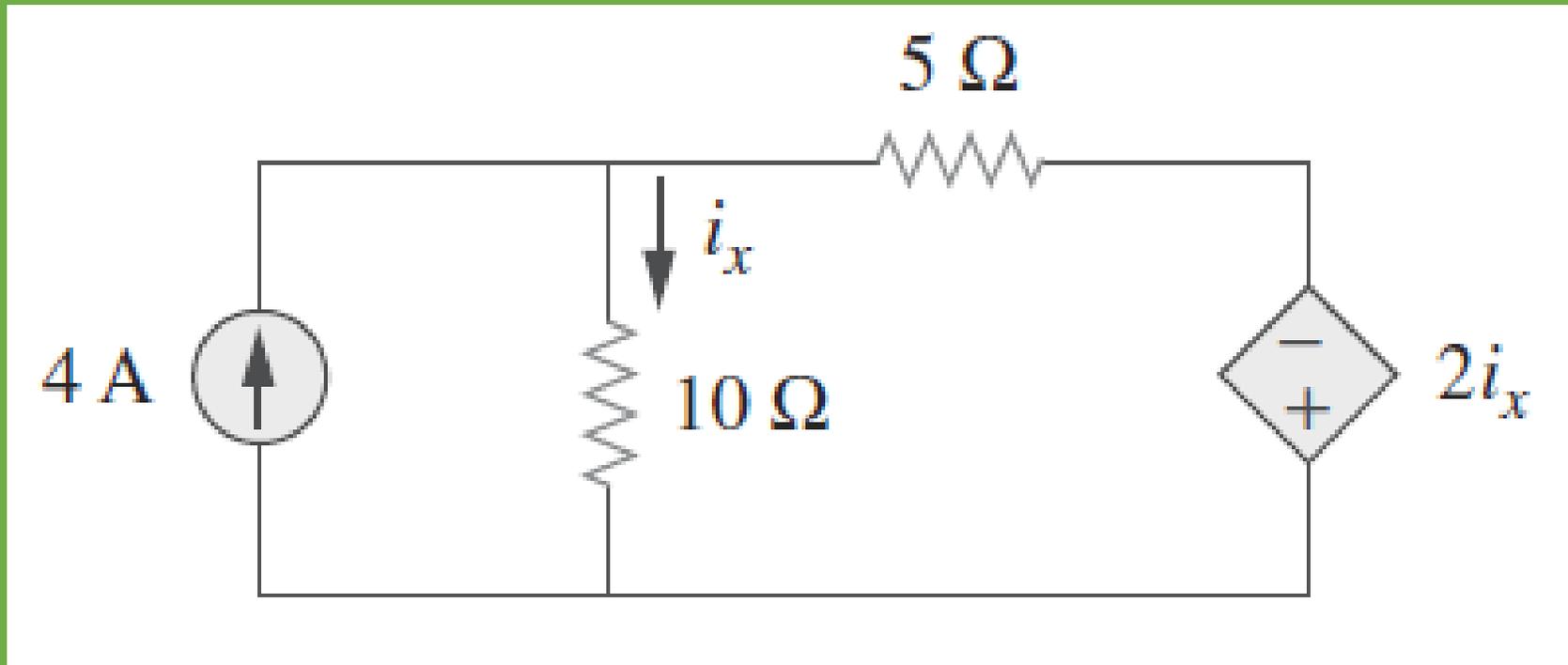
Reduzca el circuito a una sola fuente en serie con una resistencia



Encuentre i_o usando transformación de fuentes

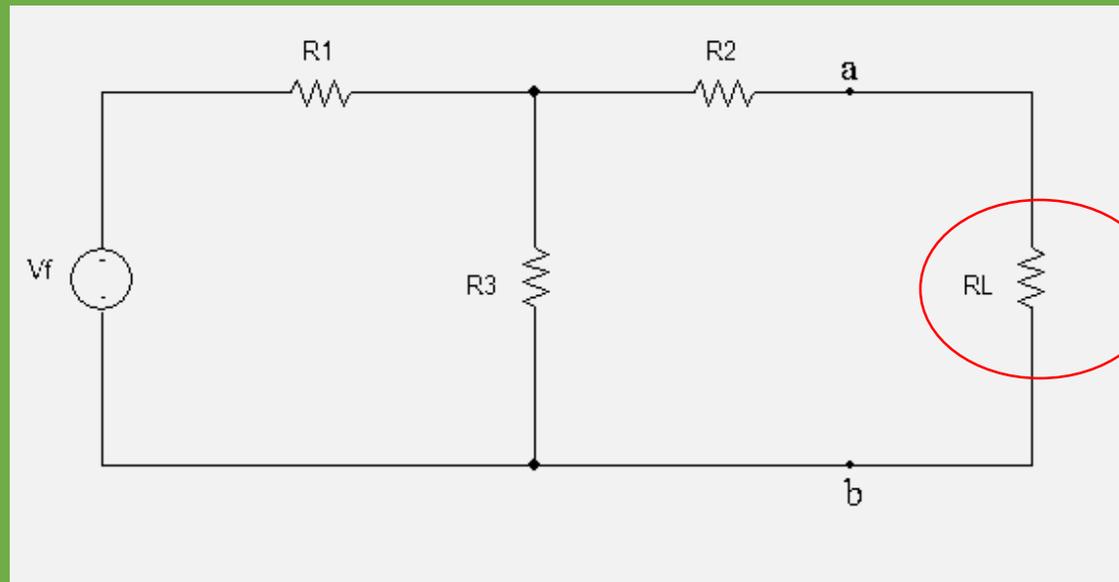


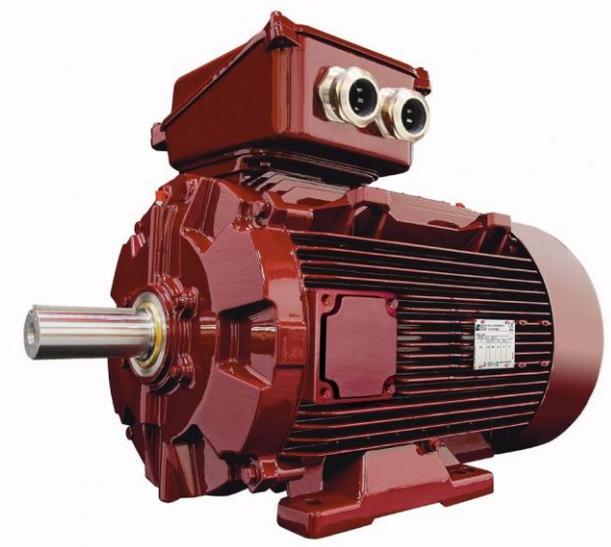
Encuentre i_x



LA “CARGA” EN UN CIRCUITO: RESISTENCIA DE CARGA (R_L)

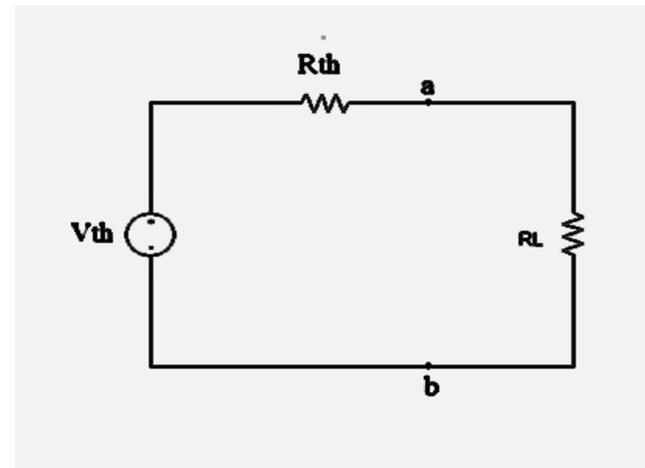
¿QUE REPRESENTA?
¿QUE ES LA CARGA?



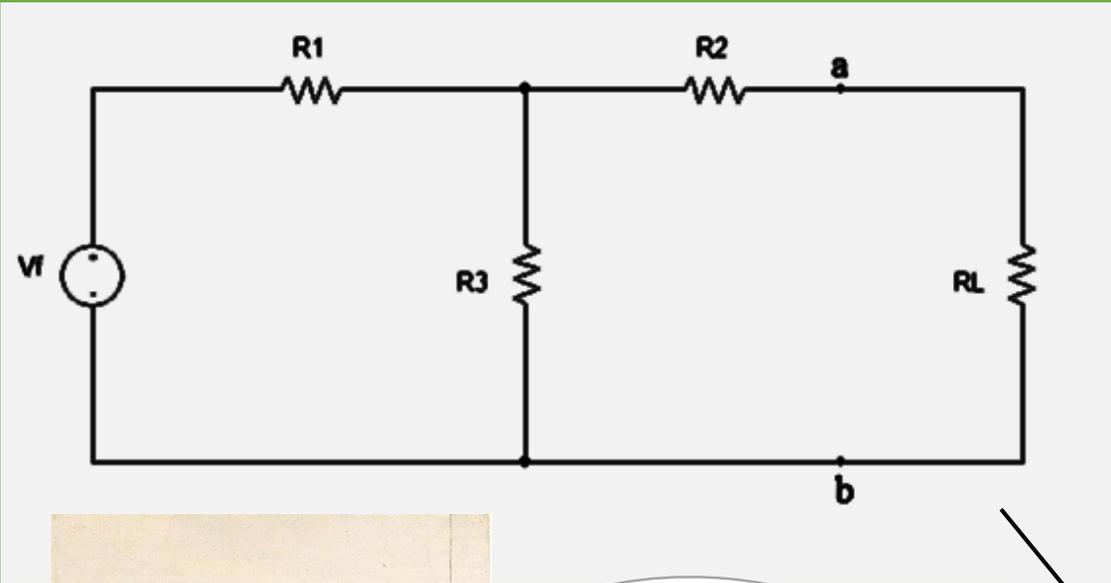


TEOREMA DE THÉVENIN

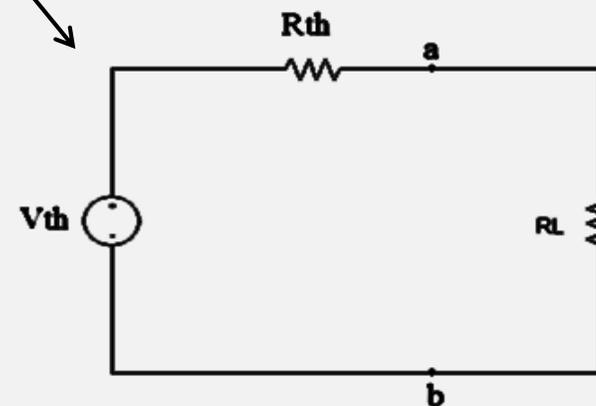
Es posible reemplazar cualquier circuito lineal (que esté compuesto por resistencias y fuentes) por una combinación en serie de una sola fuente y una resistencia.



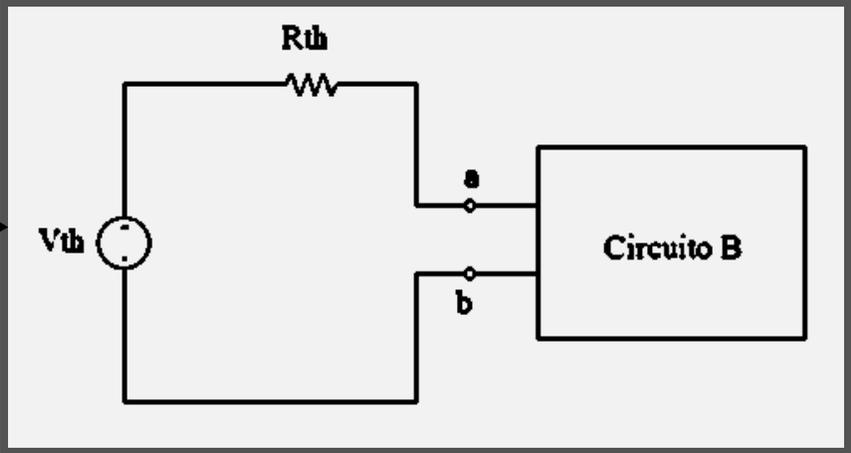
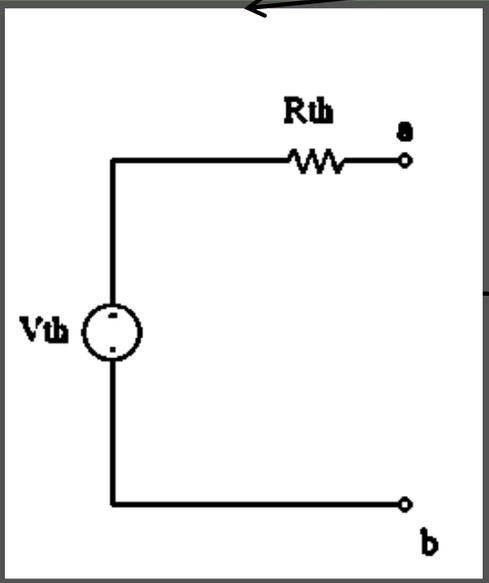
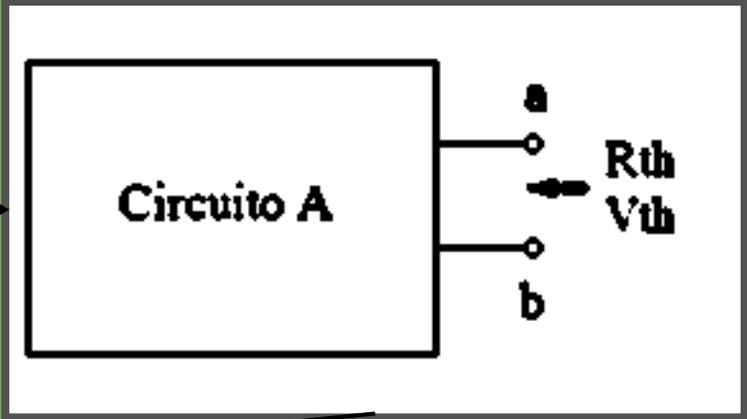
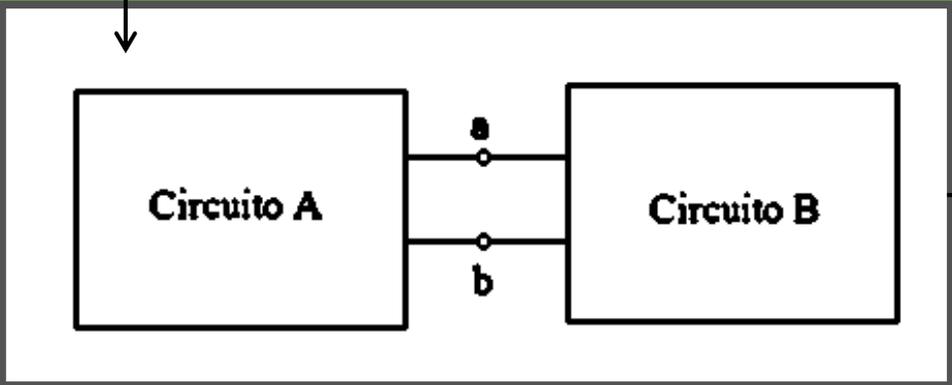
TEOREMA DE THEVENIN



MI
TEOREMA

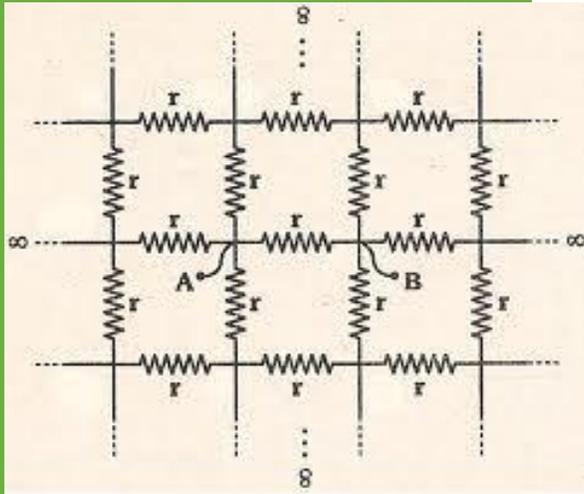


ESTO ADENTRO
TIENE RESISTENCIAS
Y FUENTES



Y PARA QUÉ SIRVE EL TEOREMA DE THÉVENIN?

- Simplificar análisis
- Modelar un circuito que no conozco (caja negra)
- Determinar como hacer que un circuito le entregue la máxima potencia posible a una carga



¿Cómo se halla V_{th} ?

- Si hay elemento de carga este se retira y se deja el circuito abierto
- Se halla el voltaje entre los terminales a-b por cualquiera de las técnicas vistas hasta el momento.

¿Cómo se halla R_{th} ?

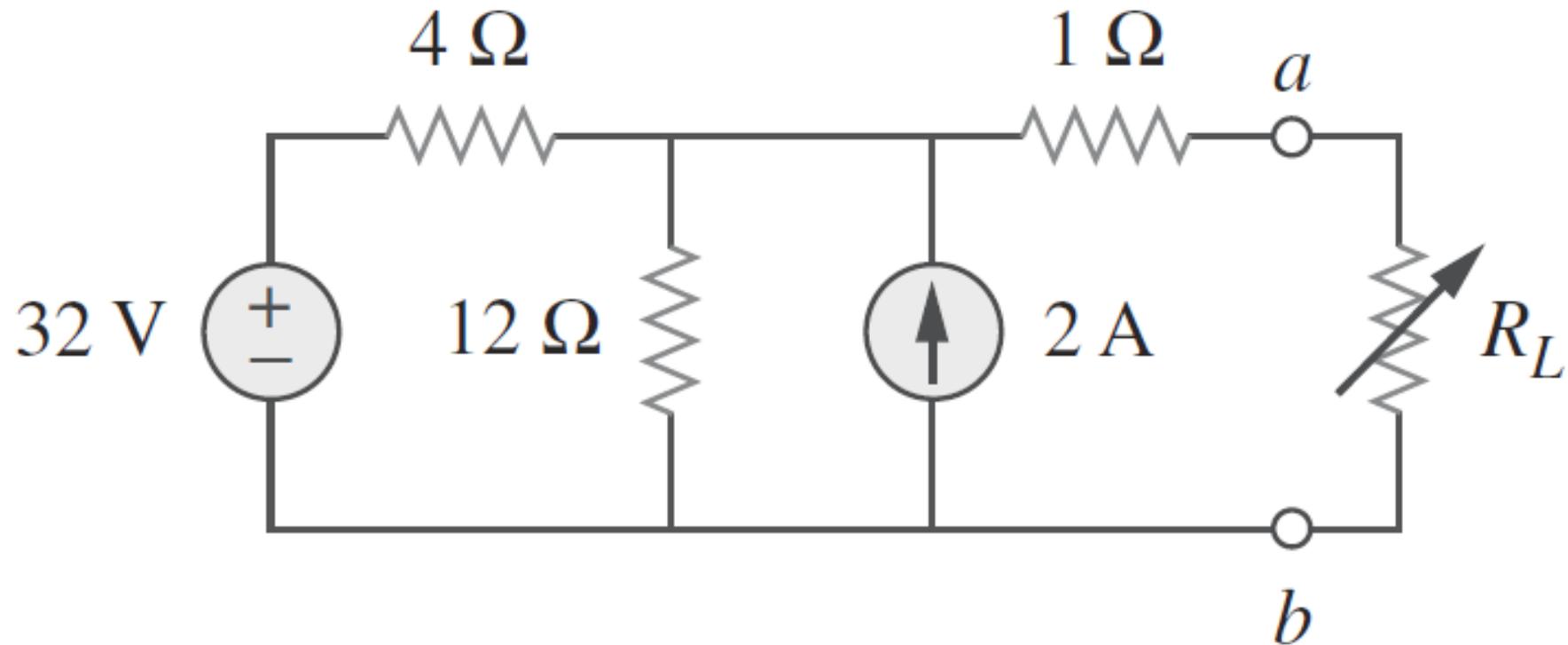
- Caso 1:

Si la red NO tiene fuentes dependientes, se apagan todas las fuentes independientes y se estima R_{th} como la resistencia equivalente del circuito.

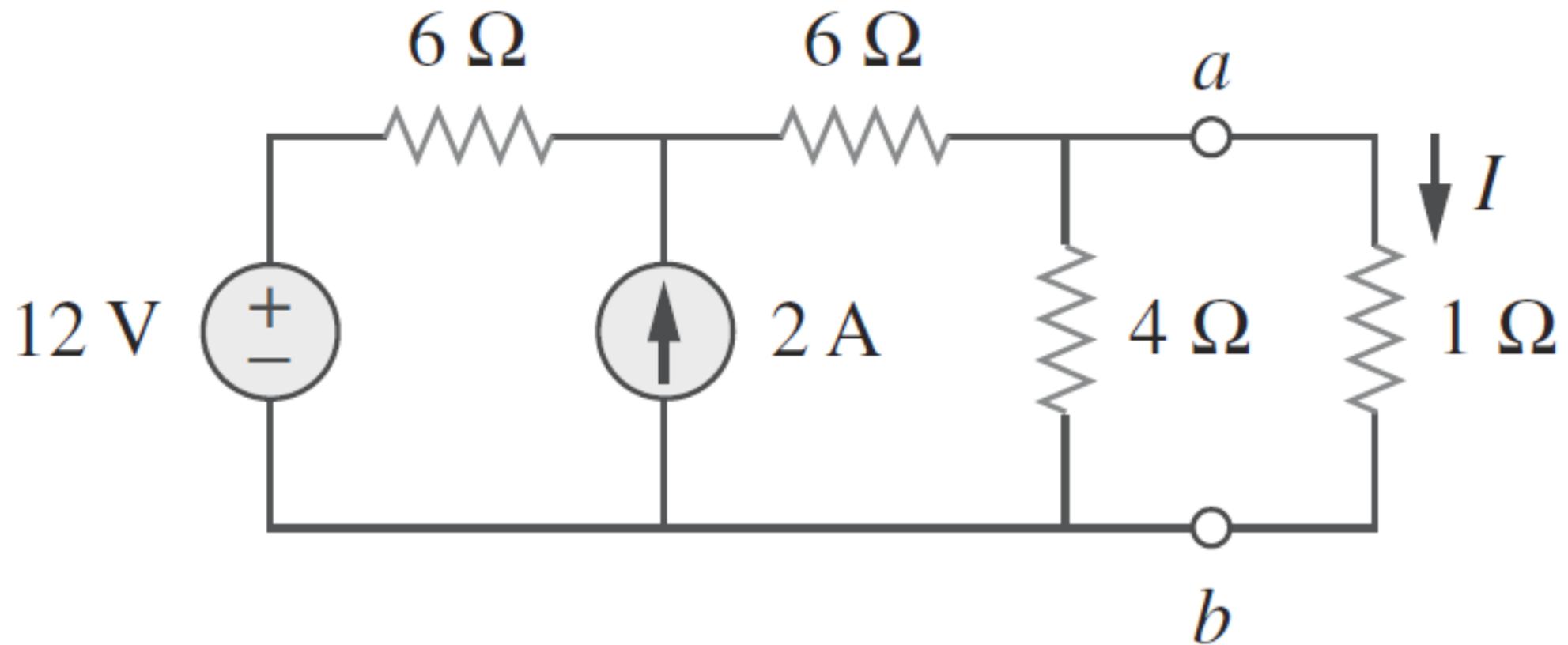
- Caso 2:

Si la red tiene fuentes dependientes estas se dejan intactas, dado que dependen de parámetros del circuito. Se aplica una fuente de tensión V_o entre las terminales a- b y se determina la corriente resultante i_o . Así R_{th} será $R_{th}=V_o/i_o$

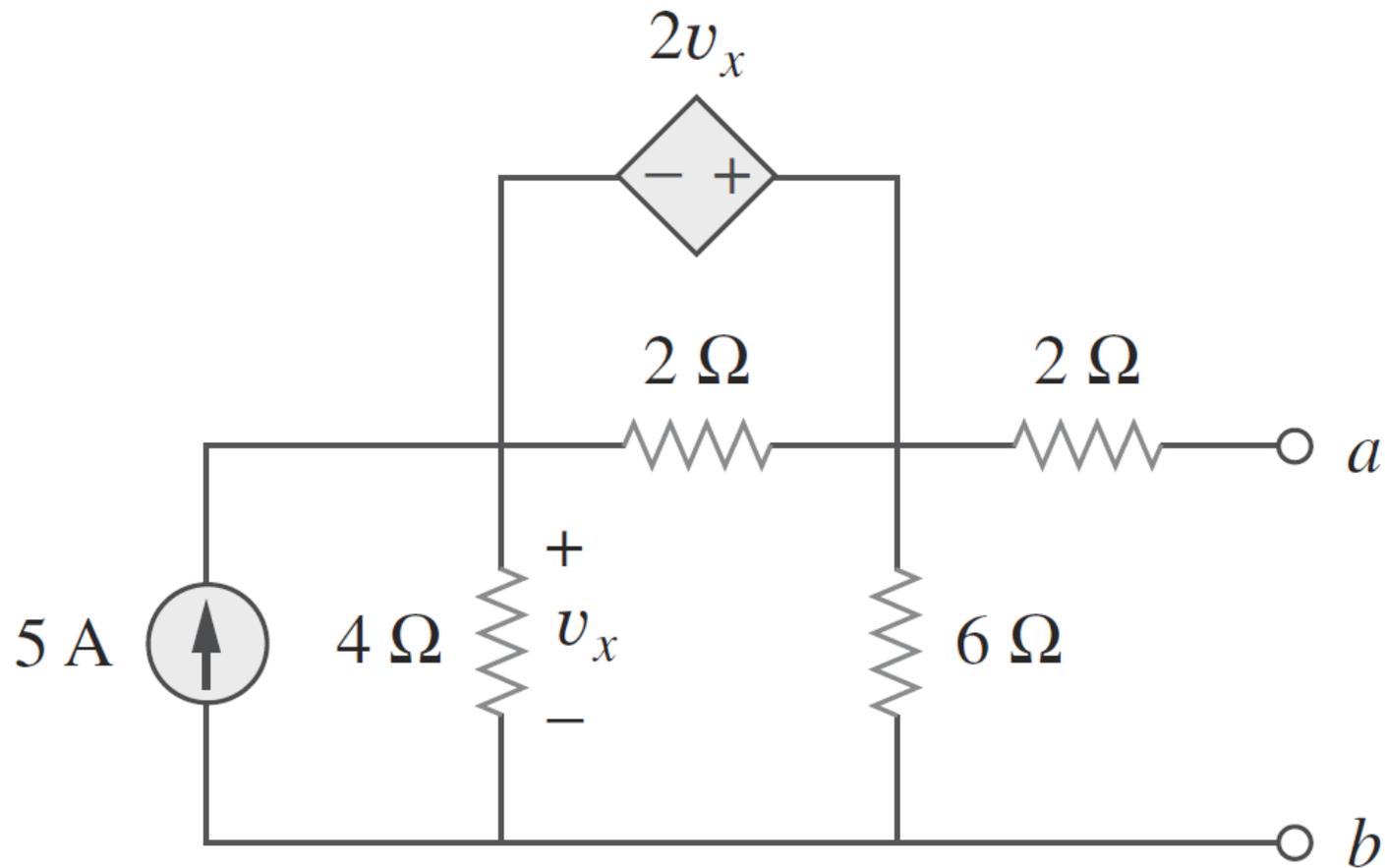
EJEMPLO- CASO 1



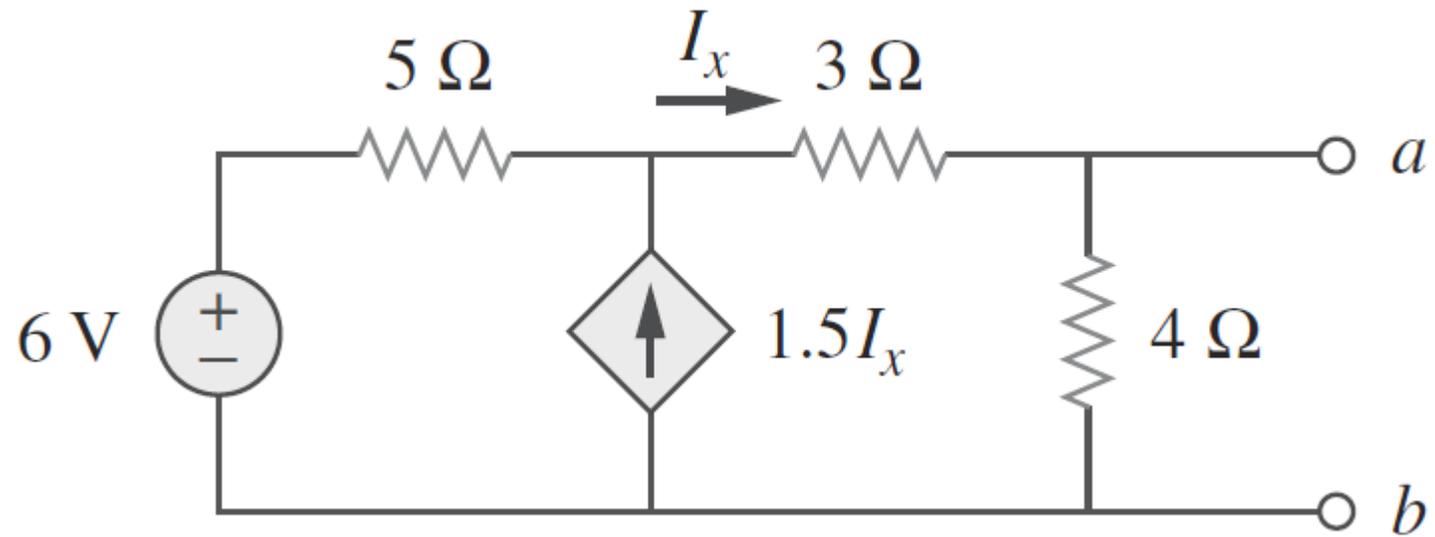
EJERCICIO



EJEMPLO – CASO 2 (FUENTES DEPENDIENTES)

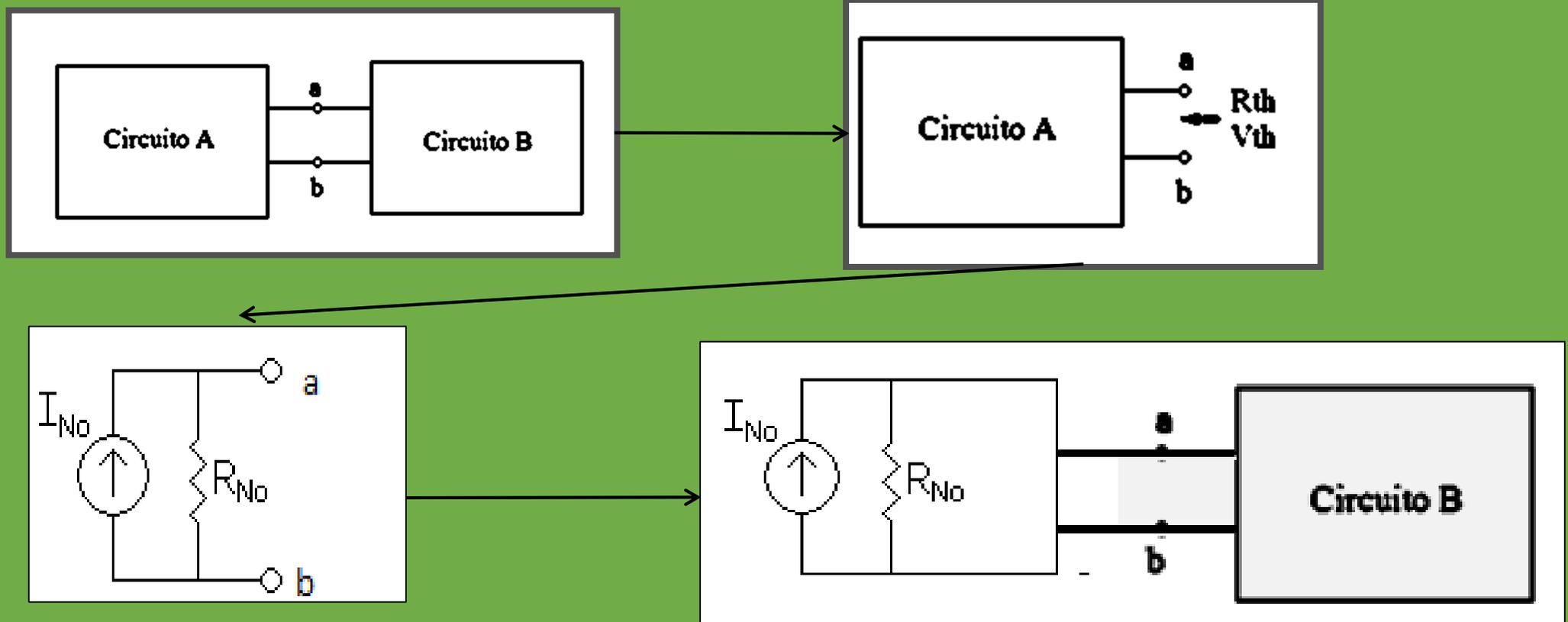


EJERCICIO



TEOREMA DE NORTON

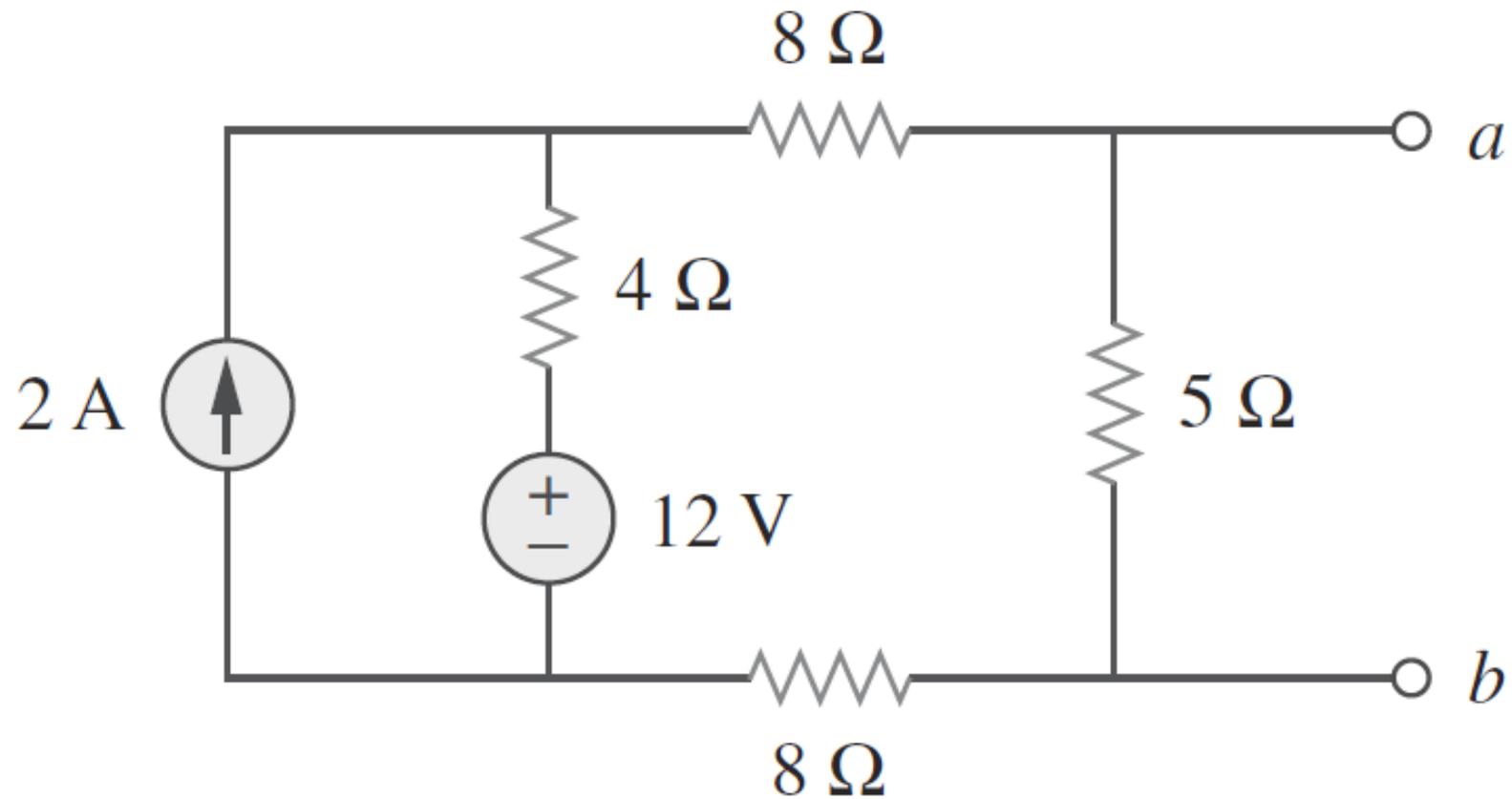
La idea es la misma del teorema de Thévenin, pero con una fuente de corriente en paralelo con una resistencia



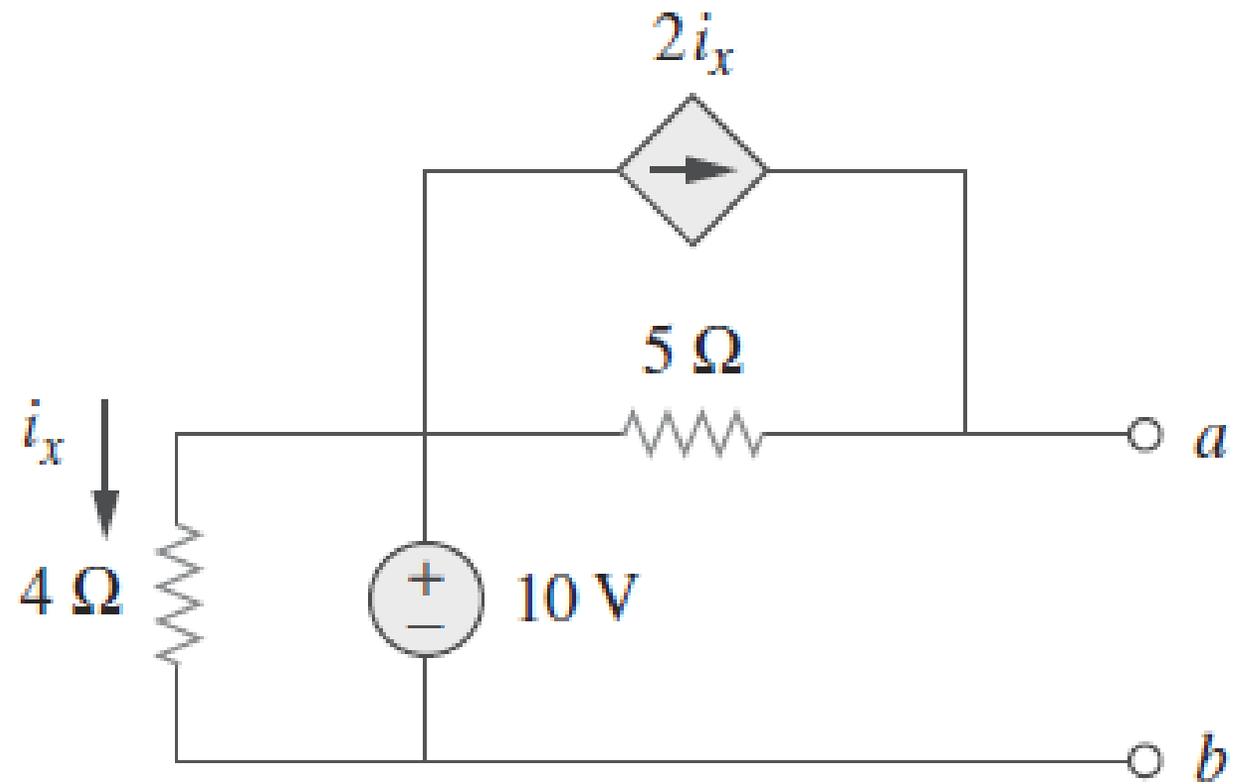
¿Cómo se halla?

- Se usa el mismo procedimiento para R_{Th}
- Para encontrar I_N se determina la corriente de corto circuito que fluye a través de las terminales a-b

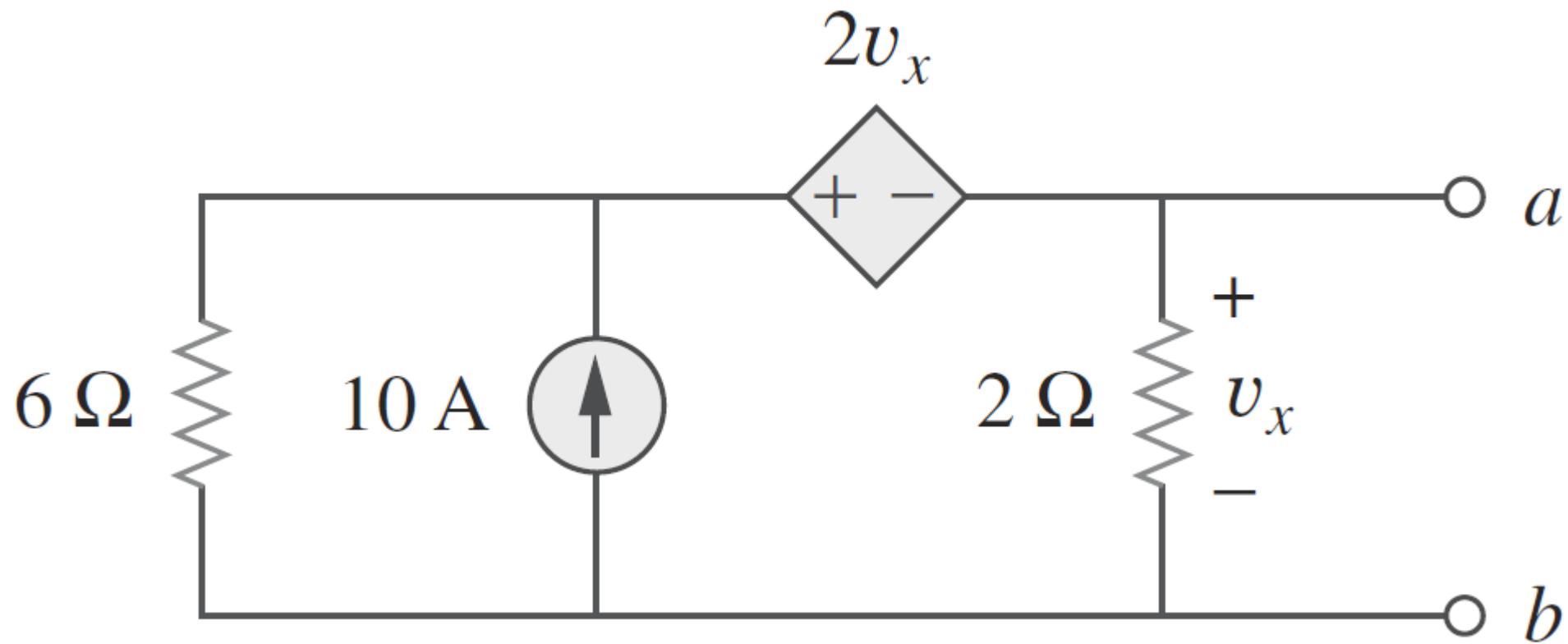
EJEMPLO: CASO 1



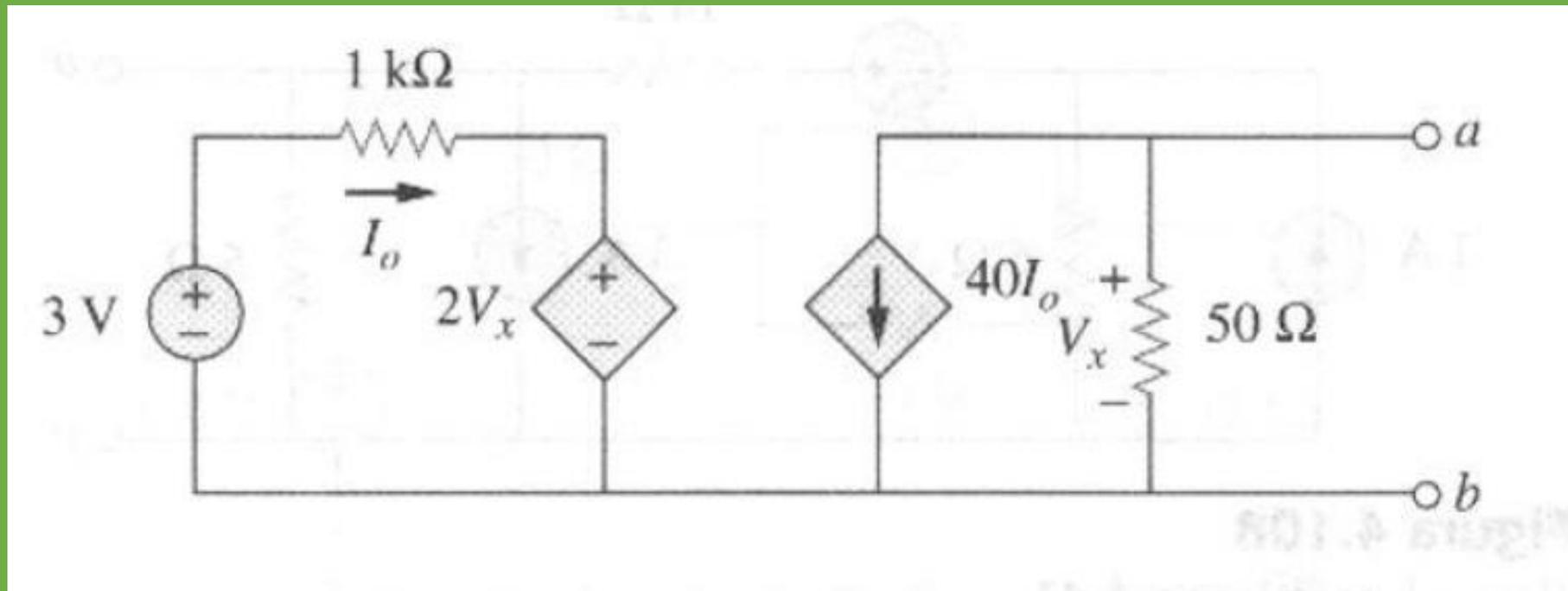
EJEMPLO: CASO 2



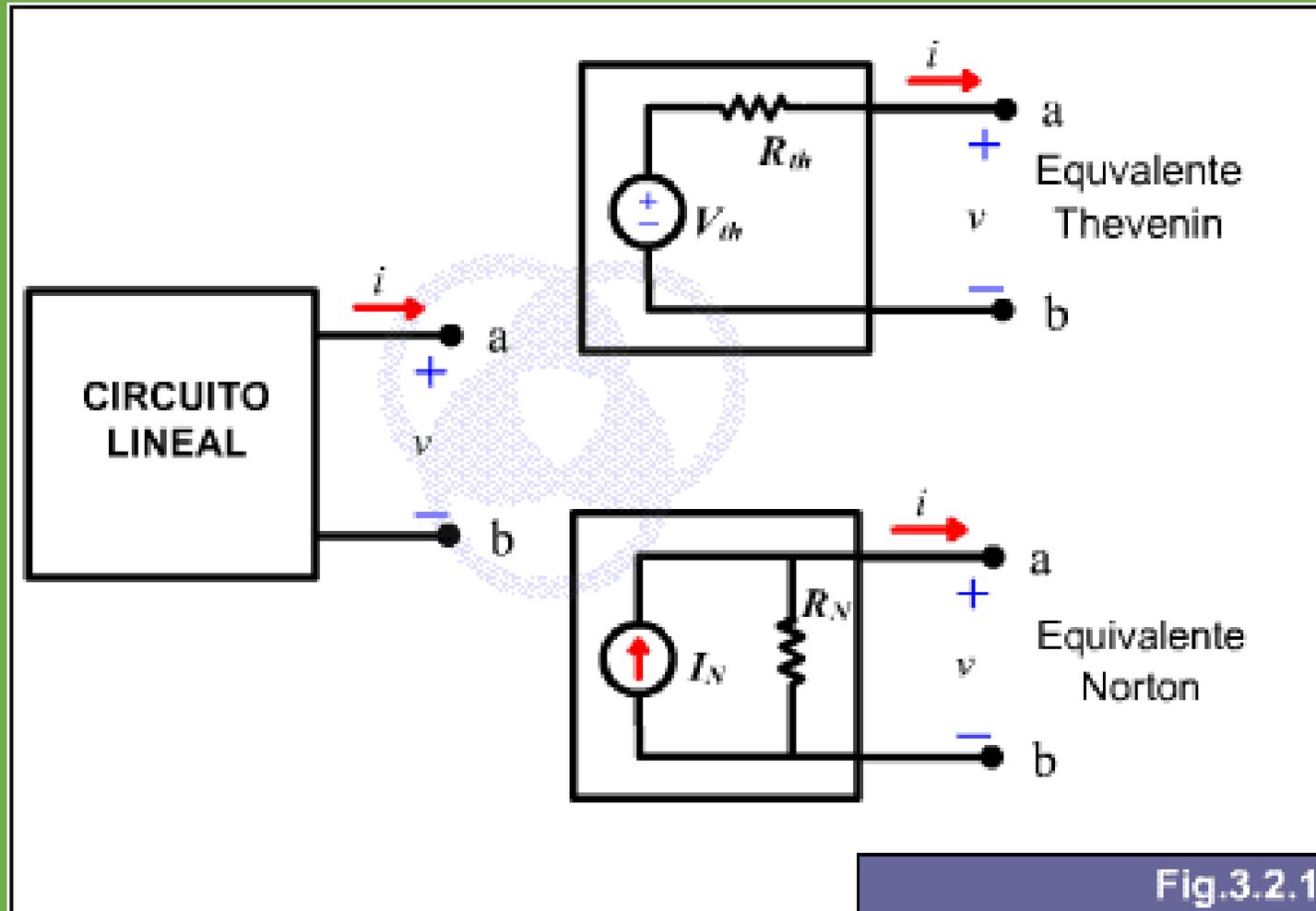
EJERCICIO



EJERCICIO

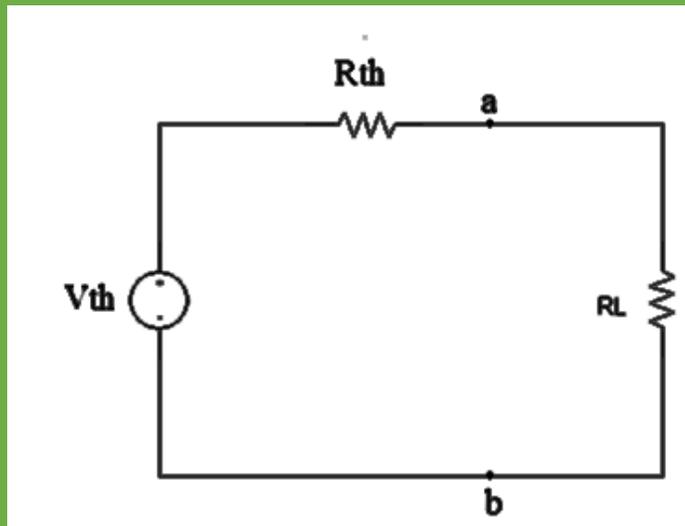


Equivalentes de Thévenin y Norton



TEOREMA DE LA MÁXIMA TRANSFERENCIA DE POTENCIA

Este teorema establece que la potencia máxima entregada por un circuito, representado por su circuito equivalente de thévenin, se alcanza cuando la carga R_L es igual a la resistencia de thévenin R_{th} .

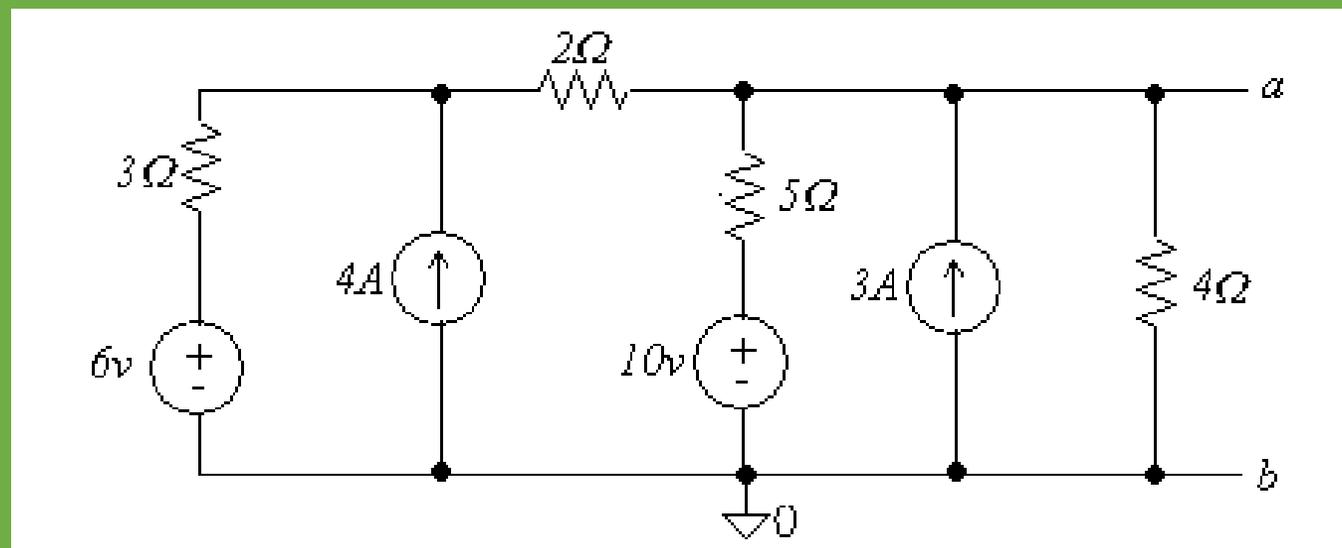
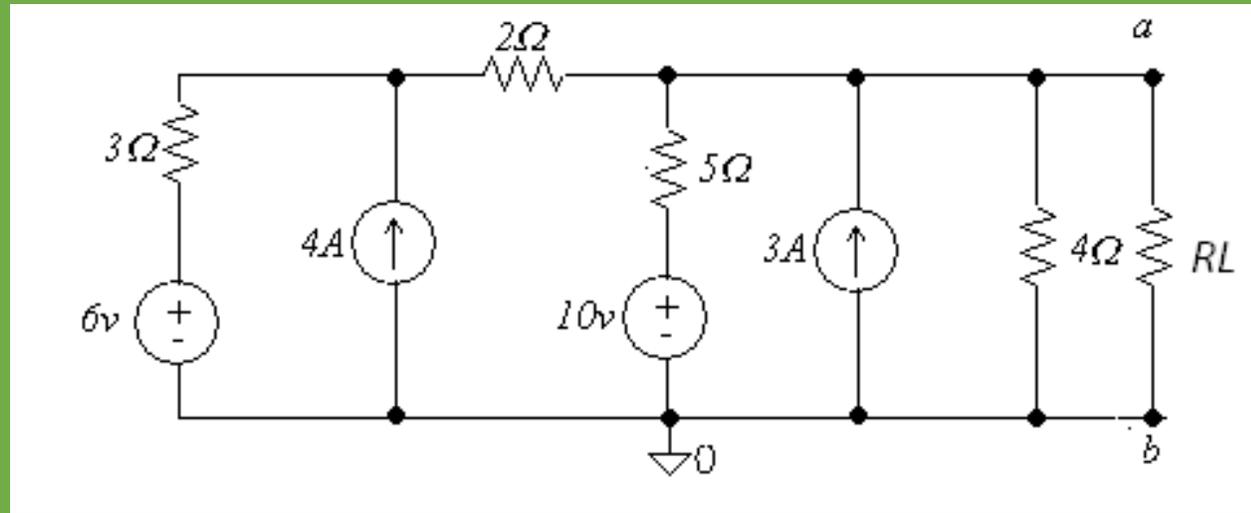


CUANDO $R_{th}=R_L$ LA POTENCIA EN R_L SERÁ MÁXIMA

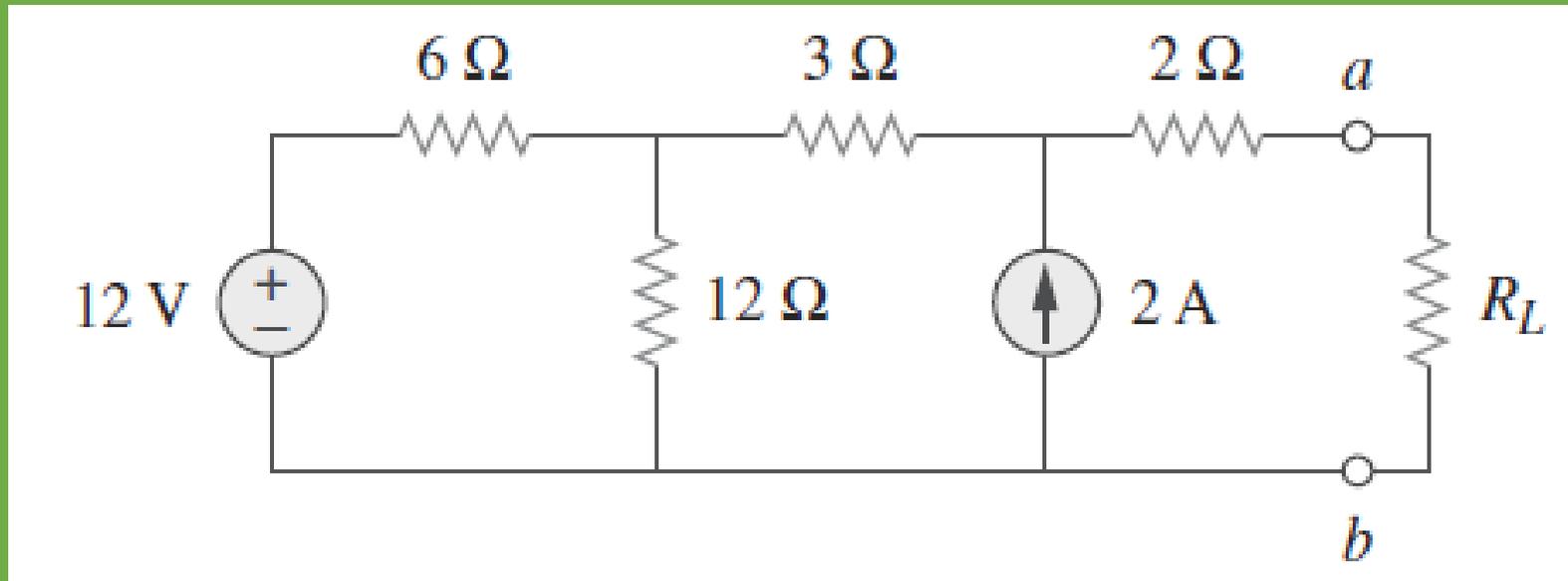
$$p_{max} = \frac{V_{th}^2}{4R_L}$$



ENCUENTRE EL EQUIVALENTE DE THÉVENIN Y NORTON POR SIMPLIFICACIÓN DE CIRCUITOS



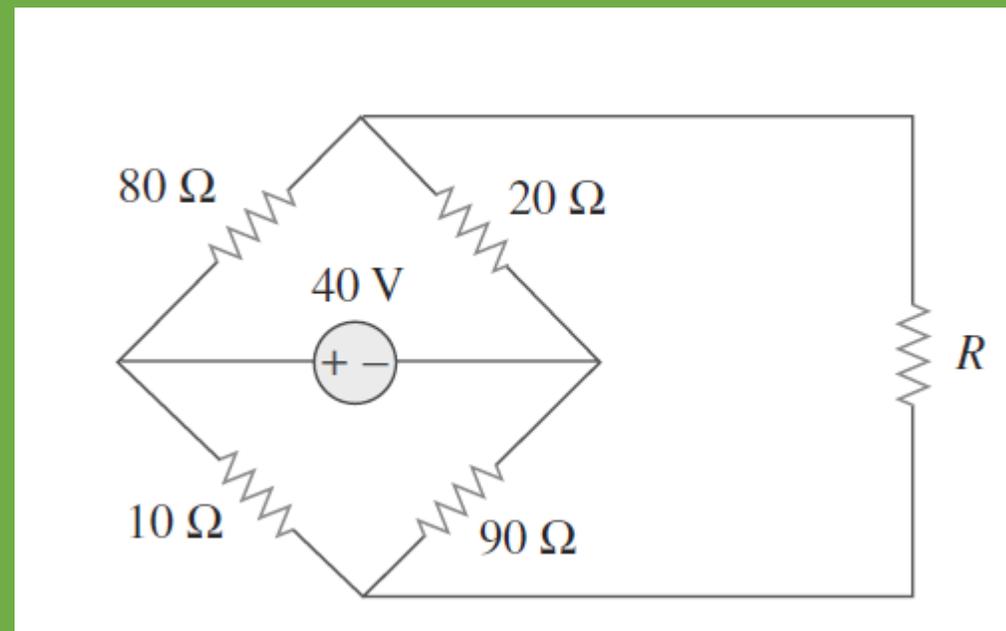
Halle el valor de R_L para la transferencia de máxima potencia en el circuito. Halle la máxima potencia.



El resistor variable R en la figura 3 se ajusta hasta que absorbe la máxima potencia del circuito.

a) Calcule el valor de R para la máxima potencia.

b) Determine la máxima potencia absorbida por R .



¿Qué resistor conectado entre las terminales a - b absorberá la máxima potencia del circuito? ¿Cuál es esa potencia?

