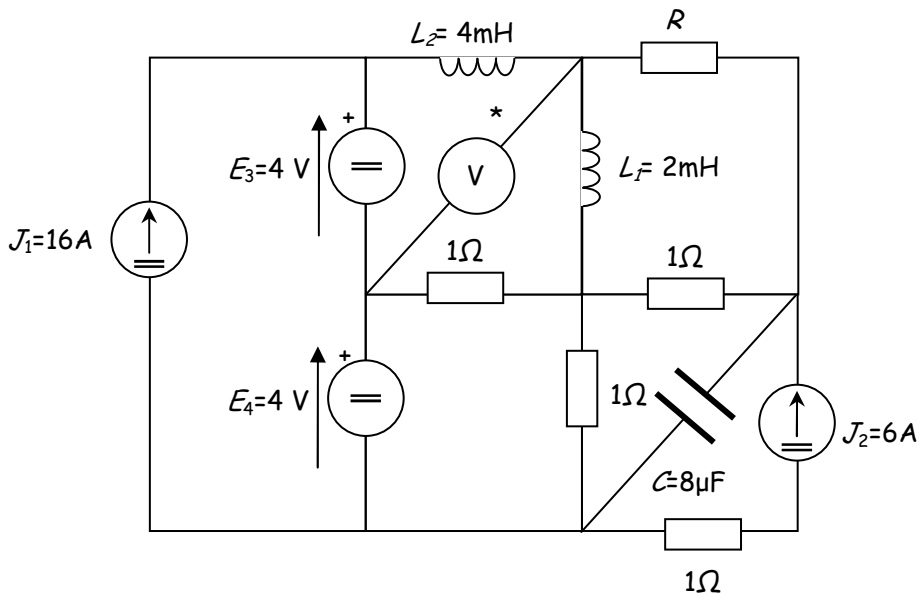


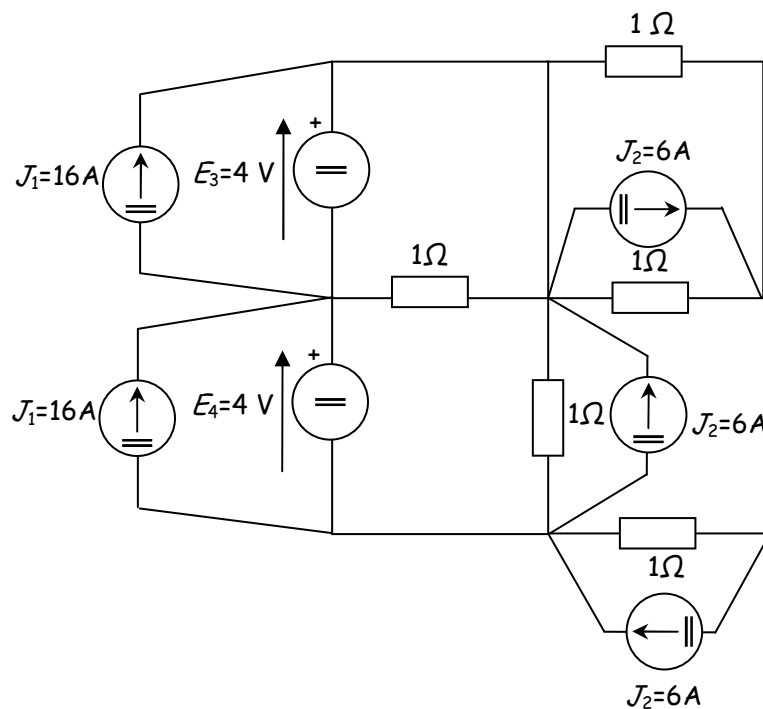
Para el circuito de la figura calcúlese:

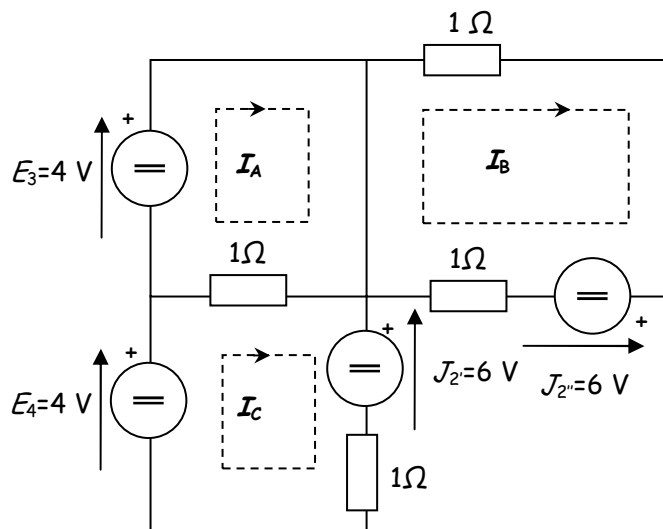
Para $R=1\ \Omega$:

- 1 Comportamiento de las fuentes, indicando la potencia que absorben o ceden.
- 2 Energía asociada a las bobinas y condensador.
- 3 Lectura del voltímetro.
- 4 ¿Cual debe ser el valor de R para que se le transfiera potencia máxima?
Determínese el valor de dicha potencia.



Tras eliminarse los elementos almacenadores, para resolver por mallas, se transforman las fuentes de corriente. Como las dos fuentes de corriente del circuito son ideales, se debe transformar la geometría del circuito de la forma que aparece en el esquema siguiente:





$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & 2 & 0 \\ -1 & 0 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_A \\ I_B \\ I_C \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 \\ -6 \\ -2 \end{bmatrix}$$

Desarrollando las filas:

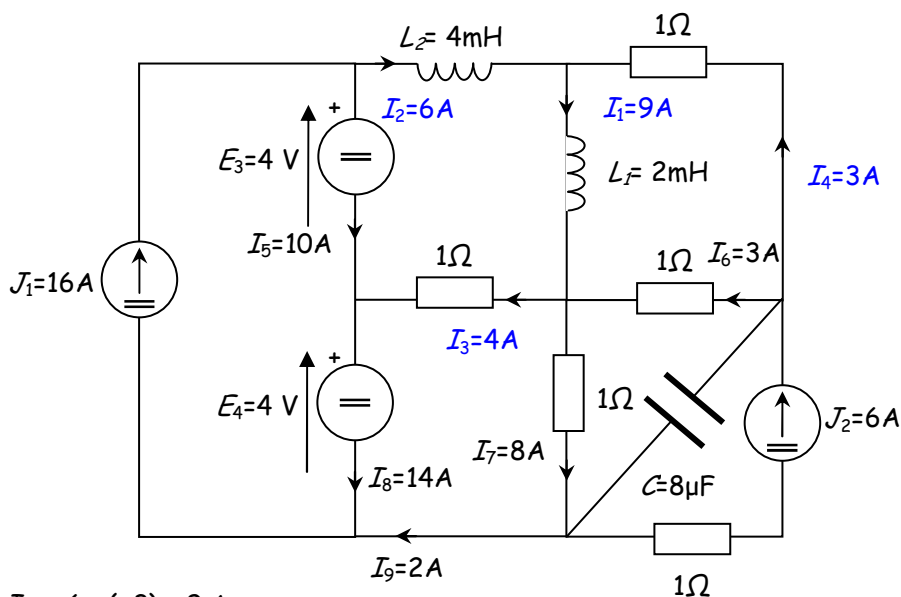
SEGUNDA FILA: $2 \cdot I_B = -6 \rightarrow I_B = -3 \text{ A}$

DESARROLLO DE LA PRIMERA Y TERCERA FILA: $\begin{cases} I_A - I_C = 4 \\ -I_A + 2I_C = -2 \end{cases}$

$-I_A + 2(I_A - 4) = -2 \rightarrow I_A = 6 \text{ A}$

$I_C = 2 \text{ A}$

Se llevan al circuito inicial los valores de las corrientes de las ramas que no han sido modificadas (en el esquema en azul).



$I_1 = I_A - I_B = 6 - (-3) = 9 \text{ A}$

$I_4 = -I_B = 3 \text{ A}$

$I_2 = I_A = 6 \text{ A}$

$$I_3 = I_A - I_C = 6 - 2 = 4 \text{ A}$$

El resto de las corrientes se obtienen además de con las corrientes I_1 , I_2 , I_3 , e I_4 , con las corrientes de las fuentes y aplicando la primera ley de Kirchhoff.

1 Comportamiento de las fuentes indicando la potencia que absorben o ceden.

La fuente J_1 es GENERADOR. Y la potencia cedida por ella: $P_{J_1} = J_1 \cdot (E_1 + E_2) = 16 \cdot 8 = 128 \text{ W}$

La fuente E_3 se RECEPTOR. Y la potencia que absorbe: $P_{E_3} = E_3 \cdot I_5 = 4 \cdot 10 = 40 \text{ W}$

La fuente E_4 es RECEPTOR. Y la potencia que absorbe: $P_{E_4} = E_4 \cdot I_8 = 4 \cdot 14 = 56 \text{ W}$

Para determinar el carácter de la fuente J_2 se requiere la tensión en sus bornes. Que se calcula de la siguiente manera: $U_{J_2} = 6 \cdot 1 + 8 \cdot 1 + 3 \cdot 1 = 17 \text{ V}$, así determinada la polaridad de la tensión se sabe que la fuente trabaja como GENERADOR. Y la potencia que cede al circuito será: $P_{J_2} = J_2 \cdot U_{J_2} = 6 \cdot 17 = 102 \text{ W}$

2 Energía asociada a bobina y condensador.

$$W_{L1} = \frac{1}{2} L_1 \cdot I_1^2 = \frac{1}{2} 2 \cdot 10^{-3} \cdot 9^2 = 0,081 \text{ J} = 81 \text{ mJ}$$

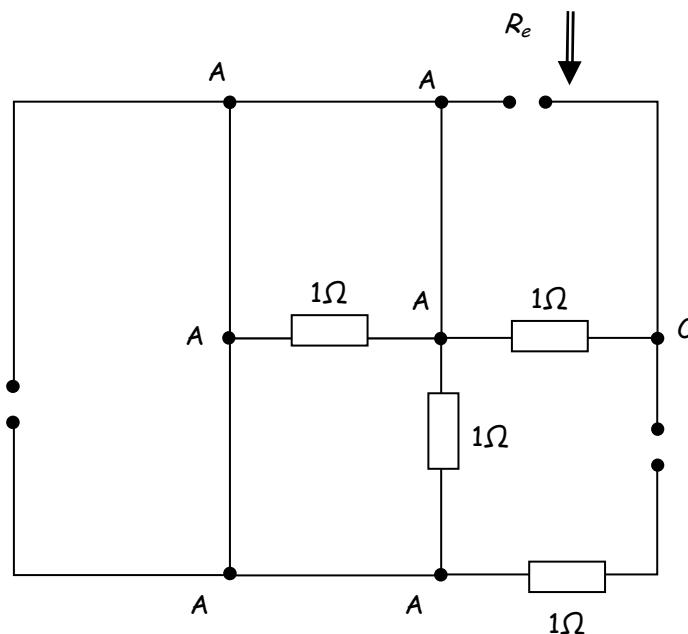
$$W_{L2} = \frac{1}{2} L_2 \cdot I_2^2 = \frac{1}{2} 4 \cdot 10^{-3} \cdot 6^2 = 0,072 \text{ J} = 72 \text{ mJ}$$

$$W_C = \frac{1}{2} C \cdot U_{con}^2 = \frac{1}{2} 8 \cdot 10^{-6} \cdot (8 + 3)^2 = 484 \mu\text{J}$$

3 Lectura del voltímetro.

LV=4V

4 Valor de R para que la potencia ella transferida sea máxima.



Para resolverlo aplicamos Thevenin entre los puntos A y C.

Resistencia de Thevenin: Todas las resistencias están cortocircuitadas, salvo, aquella conectada entre los nudos A y C cuyo valor es de 1Ω . De forma que la resistencia equivalente es $R_e=1 \Omega$. Ese valor de resistencia es precisamente el valor de la resistencia con el que se ha trabajado en el apartado nº 1.

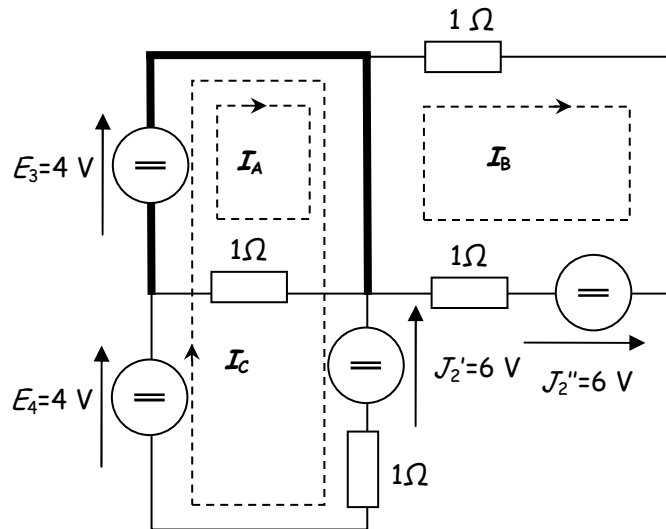
Tensión de Thevenin: No es necesario calcularla, la corriente que circula por R_e es de 3 A, como ya se ha calculado en el apartado anterior, entonces, la potencia máxima es:

$$\hat{P} = R_e \cdot I_4^2 = 1 \cdot 9 = 9 \text{ W}$$

Resulta mucho más interesante en lugar de aplicar malla, aplicar lazos básicos, porque bien elegido el árbol obtenemos un sistema diagonal, también llamado desacoplado que es de resolución inmediata.

Elección del árbol: Aquel constituido por ramas que no tienen resistencias.

Número de ramas del árbol: $n-1=2-1=1$



$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_A \\ I_B \\ I_C \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 \\ -6 \\ 2 \end{bmatrix}$$

$$I_A = 4 \text{ A}$$

$$2I_B = -6 \rightarrow I_B = -3 \text{ A}$$

$$I_C = 2$$