



Principios Físicos de la Informática

Convocatoria Ordinaria: 24/05/2013

Nombre del Alumno:

Grupo:

NIU:

Normas:

Para la realización del examen **no** se permite la utilización de apuntes, libros, apuntes y otro material de consulta.

Se podrá utilizar calculadora pero **no podrá ser en ningún caso programable**. La utilización de una calculadora programada será motivo de expulsión del examen teniendo un cero en esta convocatoria.

El examen se puntúa sobre 5 puntos en convocatoria ordinaria y los otros 5 puntos son el resultado de evaluación continua siguiendo las normas de la universidad que se pueden consultar en Campus Global bajo el encabezado "Exámenes" dentro de Docencia e Investigación > Actividad Académica > Exámenes > Normativa relacionada:

http://www.uc3m.es/portal/page/portal/organizacion/secret_general/normativa/estudiantes/estudios_grado/normativa-evaluacion-continua-31-05-11_FINALx.pdf

Tendrá que realizar cada problema en hojas separadas y entregar los tres problemas, la cuestión y el enunciado.

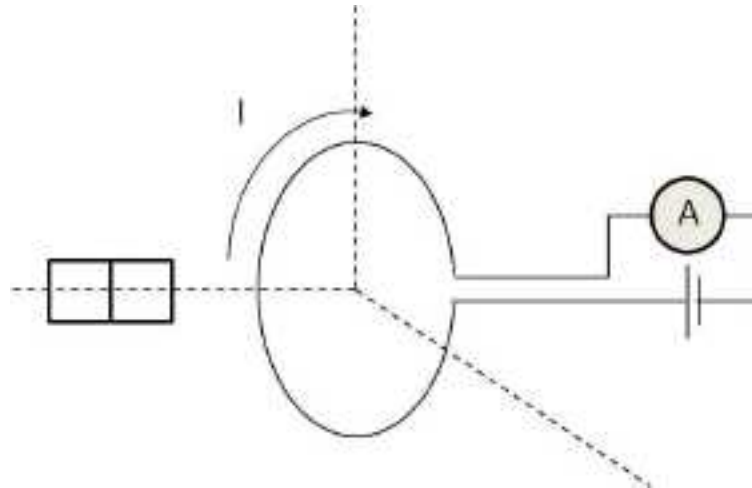
El examen tendrá una duración de dos horas y media.

(No pase de esta hoja hasta que se lo indiquen)



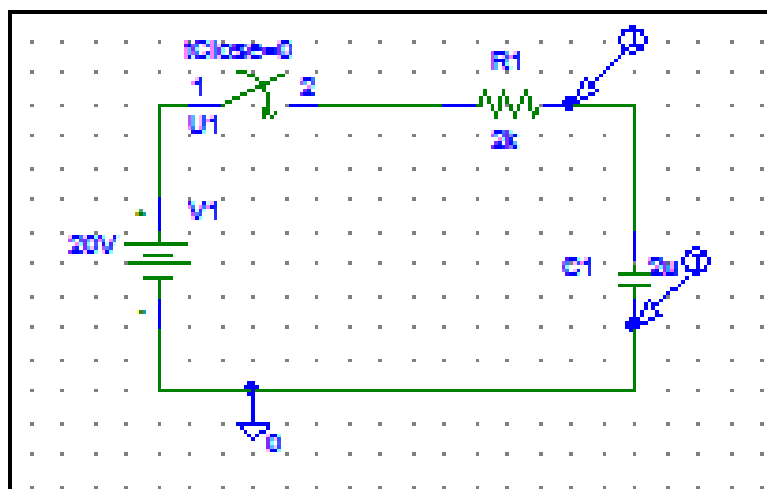
Cuestión teórica 1: (1PUNTO)

Se tiene una espira conductora por la que circula una corriente I con el sentido que se muestra en la figura. Al acercar un imán orientado según el eje de la espira, se observa que la corriente I disminuye. ¿Qué polo está orientado hacia la espira? (o lo que es lo mismo, ¿qué sentido tiene el campo magnético que sale del polo orientado hacia la espira?).



Problema 1 (3 puntos):

Dado el circuito de la siguiente figura, alimentado por una fuente de 20V, con una resistencia de $2k\Omega$ y en serie con ella un condensador de $2\mu F$. El condensador está inicialmente descargado y se conecta al sistema cerrándose el circuito en el instante $t=0$ conectándose en serie la Resistencia y el condensador.





Principios Físicos de la Informática

Convocatoria Ordinaria: 24/05/2013

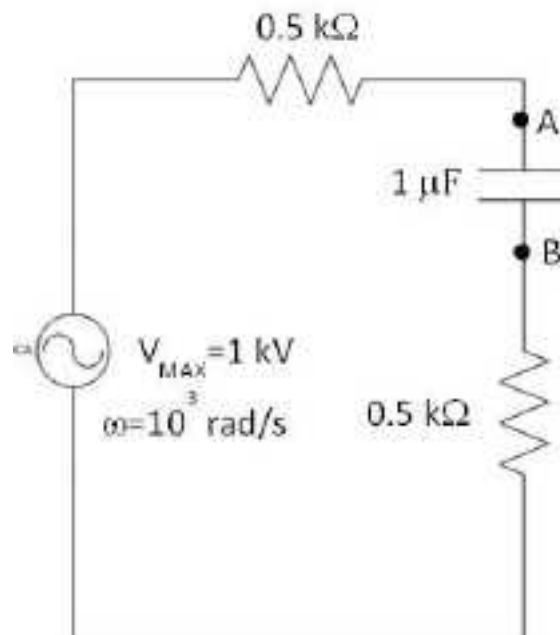
Calcular:

- La constante temporal del circuito.
- En que instante el condensador llegará a $1/3$ de su carga y qué valor tiene la misma.
- Que intensidad se determina en las sondas dibujadas en $t=0$ y a los 3 ms.
- ¿Cómo se simularía en PSIPCE?. ¿Qué tipo de simulación se utilizaría y cuanto tiempo de simulación sería necesario?
- Si se desconecta la fuente de continua del circuito y se conecta la parte restante a una red de alterna, ¿qué tipo de filtro implementa?

Datos: V_1 : 20 V, $R_1 = 2\text{ k}\Omega$, $C = 2\text{ }\mu\text{F}$. $t_{\text{close}} = 0$.

Problema 2: (3 puntos)

Sea el circuito de la figura.



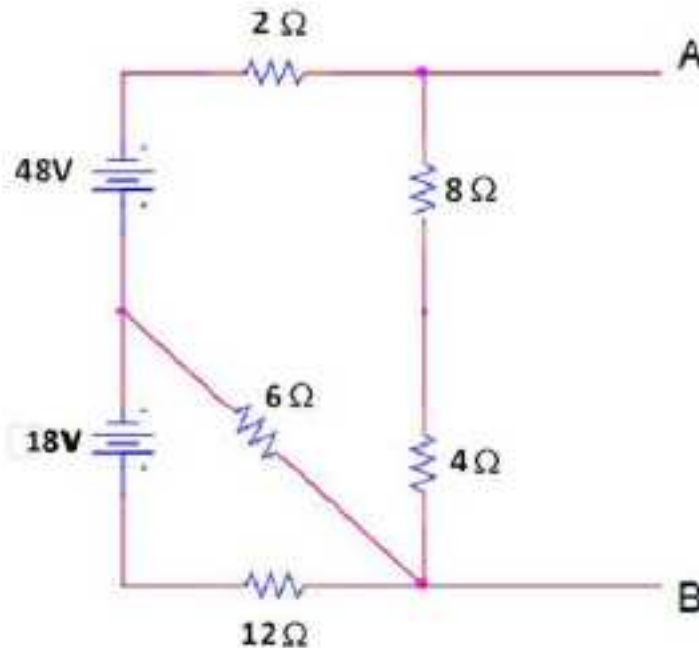
Calcular:

- La impedancia total del circuito.
- La intensidad de corriente máxima que circula por el circuito.
- Voltaje eficaz de la fuente e intensidad eficaz suministrada.
- La representación fasorial de la intensidad con respecto a la tensión.
- El factor de potencia y la potencia media. Que significado físico tiene cada uno de ellos.



Problema 3: (3 puntos)

- Calcular y dibujar el circuito equivalente Thevenin del siguiente circuito de corriente continua entre los terminales A y B del mismo.
- Calcular el circuito Norton equivalente y dibújalo.

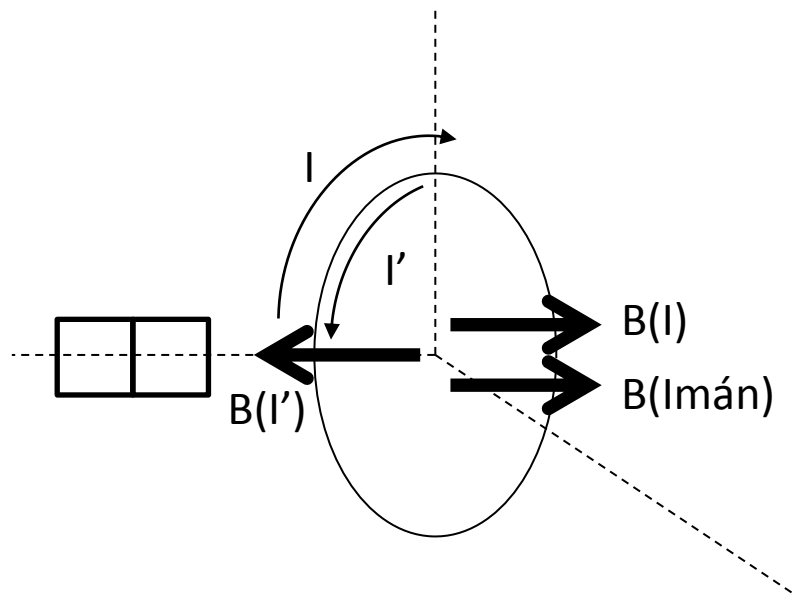


Soluciones

Cuestión teórica 1: (1PUNTO)

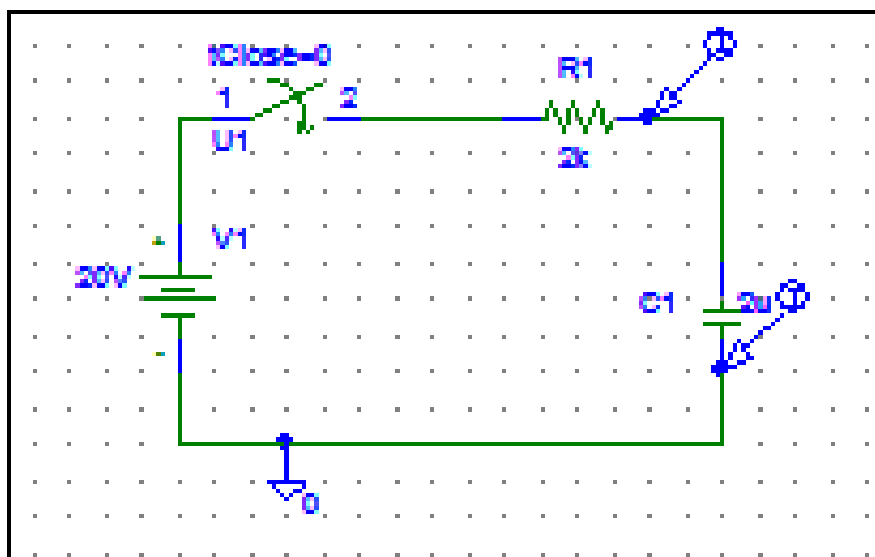
Solución:

Si la corriente (I) disminuye al acercar el imán, quiere decir que la corriente inducida (I') por la variación del flujo magnético se opone a la corriente inicial. Si se deduce el sentido del campo magnético producido por la corriente I , se obtiene que dicho campo tiene el mismo sentido que el movimiento del imán. Dado que I' es opuesta a I , el campo magnético generado por I' tiene el sentido opuesto al movimiento del imán. Esto ocurre para contrarrestar el campo producido por el imán, que, por tanto, tiene que tener sentido saliente del polo (es decir, sentido a favor del movimiento) de manera que el polo orientado hacia la espira es el polo norte.



(1 puntos)

Problema 1 (3 puntos)





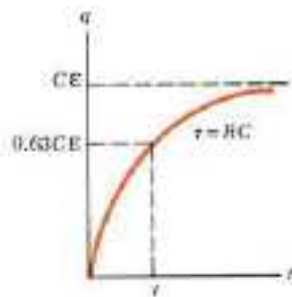
Principios Físicos de la Informática

Convocatoria Ordinaria: 24/05/2013

- a) La cantidad RC, que aparece en la exponencial de las ecuaciones, se conoce como constante de tiempo del circuito () y representa el tiempo que tarda la intensidad de corriente en disminuir hasta 1/e de su valor inicial

$$\tau = R \cdot C = 2000 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 4 \text{ ms} \quad (0,5 \text{ puntos})$$

- b) Se trata de un proceso e Carga del condensador:



Por lo que $q(t) = C\varepsilon(1 - e^{-t/RC}) = Q(1 - e^{-t/RC})$ por lo que si $q(t) = Q/3$,

$$\frac{1}{3} = (1 - e^{-t/RC}), \quad 1 = 3 - 3e^{-t/RC};$$

$$2/3 = e^{-t/RC} = e^{-t/0,004}$$

$$\text{Tomando } \ln(2/3) = \ln(e^{-t/0,004})$$

$$\ln(2/3) = -t/RC; \quad t = -RC \cdot \ln(2/3) = 1,6 \text{ ms} \quad (0,5 \text{ puntos})$$

$$Q_0 = C \cdot \varepsilon = 20 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 40 \mu\text{C}$$

La Carga será 1/3. $Q = 13,3 \mu\text{C}$ (0,5 puntos)

Dado que

c)
$$i(t) = \frac{\varepsilon}{R} e^{-t/RC}$$

En $t=0$, $i(0) = 20/2000 = 10 \text{ mA}$, en $t=3$; $i(3) = 20/2000 \cdot e^{-(-0,003/0,004)} =$



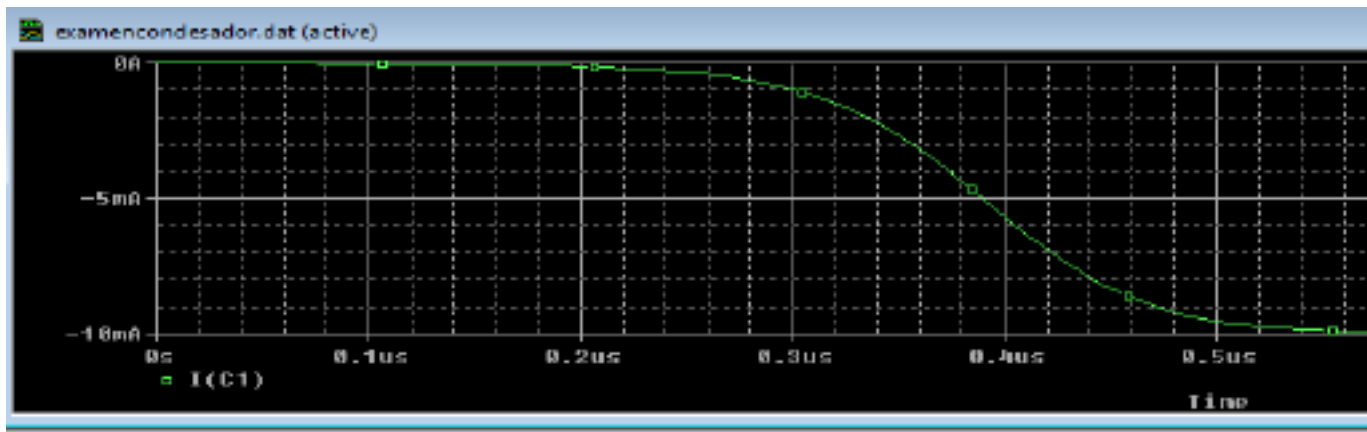
Principios Físicos de la Informática

Convocatoria Ordinaria: 24/05/2013

$I(0)=10\text{mA}$ (0,25 puntos)

$I(3\text{ms}) = 20/2000 e^{-0,003/0,004} = 4,7\text{ mA}$ (0,25 puntos)

d) En Pspice se simularía con Transient



(0,25 puntos)

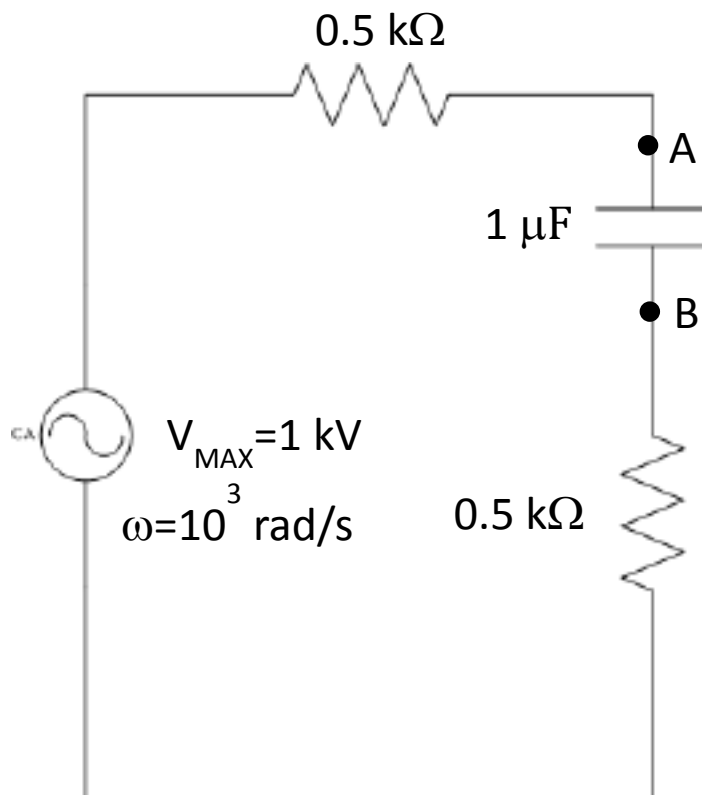


El tiempo mínimo será $4\tau = 16\text{ms}$ al menos (0,25 puntos)

e) Implementaría un filtro paso bajo (0,5 puntos)



Problema 2: (3 puntos)



Solución:

a) $Z(R_1)=R=500\ \Omega$ $Z(C)=-j/\omega C=-j/(10^3 \cdot 10^{-6})=-1000j\ \Omega$ $Z(R_2)=500\ \Omega$

Dado que los 3 elementos están en serie, la impedancia total del circuito es la suma de las tres impedancias. Es decir $Z(\text{total})=Z(R_1)+Z(C)+Z(R_2)=1000-1000j\ \Omega$. En notación fasorial $10^3\sqrt{2} <-45^\circ$. **(0,5 puntos)**

b) Se puede obtener la intensidad que circula por el

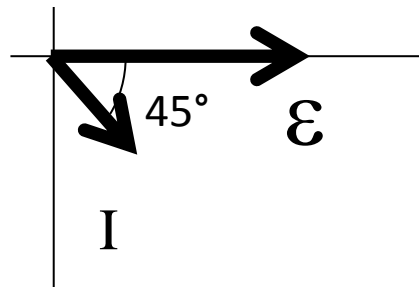
circuito a partir de la Ley de Ohm.

$i_{\text{MAX}}=\varepsilon_{\text{MAX}}/Z=(1000\ \text{V} <0^\circ)/(10^3\sqrt{2} <-45^\circ)=\sqrt{2}/2 <45^\circ\ \text{A}$. **(0,5 puntos)**

c) $i_{\text{eff}}=i_{\text{MAX}}/\sqrt{2}=(\sqrt{2}/2)/(\sqrt{2}) <45^\circ\ \text{A}=0.5 <45^\circ\ \text{A}$ **(0,25 puntos)**

$\varepsilon_{\text{eff}}=\varepsilon_{\text{MAX}}/\sqrt{2}=1000/\sqrt{2} <0^\circ\ \text{V}$ **(0,25 puntos)**

d)



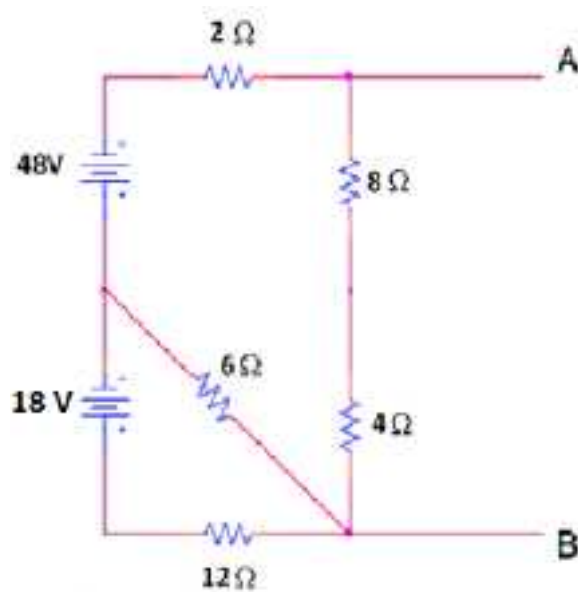
(0,5 puntos)

e) Factor de Potencia= $\cos(-45) = 1/\sqrt{2}$ (0,25 puntos)

$P(\text{media}) = I_{\text{eff}} \cdot V_{\text{eff}} \cdot \cos\phi = 0.5 \cdot 1000/\sqrt{2} \cdot 1/\sqrt{2} = 250 \text{ W}$ (0,25 puntos)

Definición de factor de potencia y potencia activa (0,5 puntos)

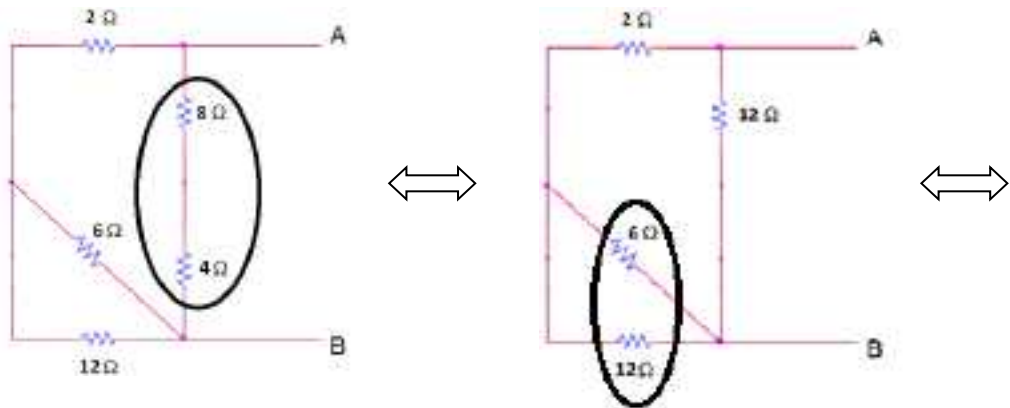
Problema 3: (3 puntos)



SOLUCIÓN:

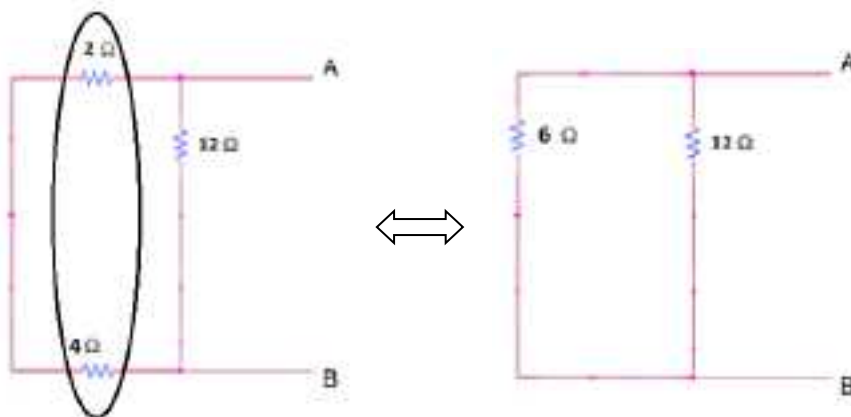
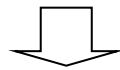


1. Cálculo de la resistencia equivalente:



$$\frac{1}{R_{eq1}} = \frac{1}{6} + \frac{1}{12} = \frac{3}{12}$$

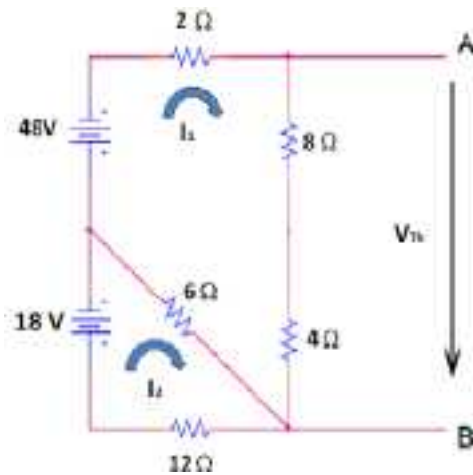
$$R_{eq1} = 4\Omega$$



$$\frac{1}{R_{Th}} = \frac{1}{6} + \frac{1}{12} = \frac{3}{12}$$

$$R_{Th} = 4\Omega \quad \text{(1 puntos)}$$

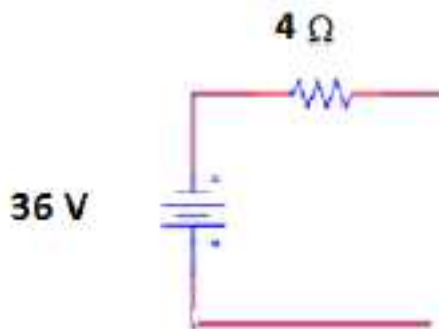
Tensión de vacío:



$$\begin{array}{lcl} \text{Malla 1:} & 48 + 20I_1 - 6I_2 = 0 \\ \text{Malla 2:} & 18 + 18I_2 - 6I_1 = 0 \end{array} \quad \Rightarrow \quad \begin{array}{l} I_1 = -3\text{A} \\ I_2 = -2\text{A} \end{array}$$

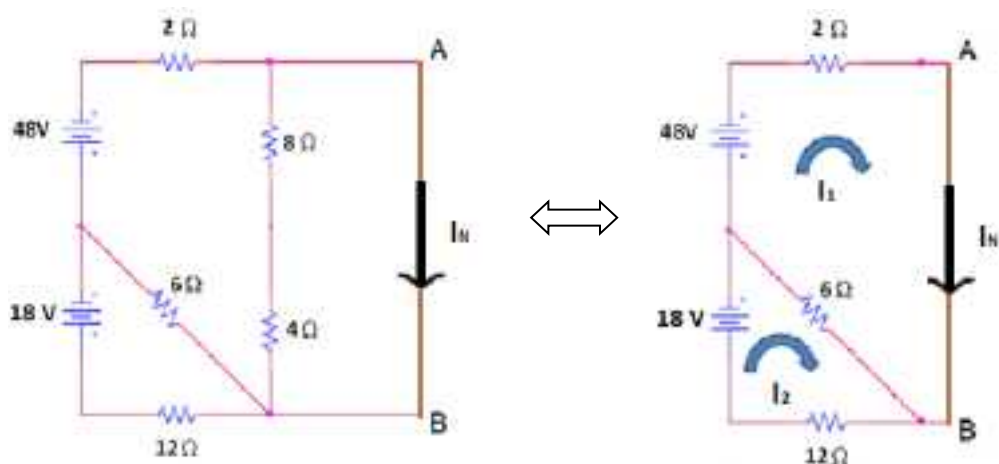
$$V_{Th} = I_1 \cdot (8 + 4) = -3 \cdot 12 = -36\text{ V} \quad (1 \text{ puntos})$$

Así pues, el equivalente Thevenin será:



(0,25 puntos)

Intensidad de cortocircuito:

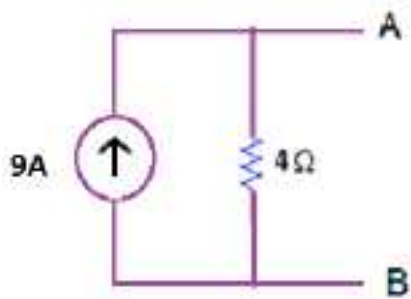




$$\left. \begin{array}{l} 48+8I_1-6I_2=0 \\ 18+18I_2-6I_1=0 \end{array} \right\} I_1 = -9 \text{ A} = I_N \quad (0,5 \text{ puntos})$$

$$I_2 = -5 \text{ A}$$

Así pues , el equivalente Norton será:



(0,25 puntos)