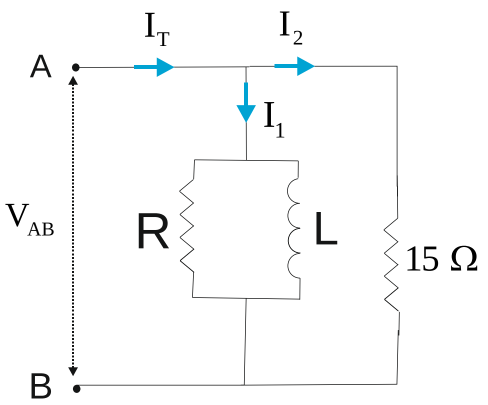
# Resolución de examen de convocatoria extraordinaria. Fundamentos Físicos de la Ingeniería Informática. Junio de 2012

## Problema 1: (3,5 PUNTOS)

Dado el circuito de la figura en el que los valores eficaces de las intensidades son $I_T$ =29,9 A; $I_1$ =22,3 A; e $I_2$ =8 A, se pide:

a) Dibujar el diagrama fasorial en el que aparezcan $I_T$, $I_1$ e $I_2$ y $V_{AB}$. (Tomar como origen de fases $I_2$).
b) Impedancia compleja de la rama RL.
c) Calcular la potencia activa consumida por todo el circuito.



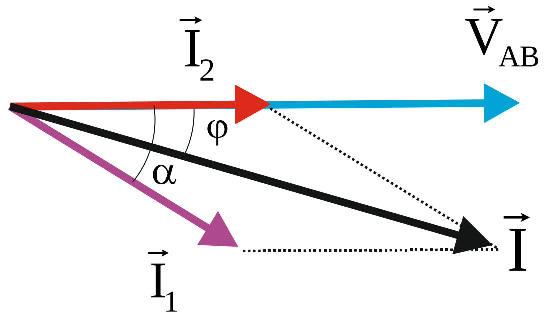

Solución:

a) $\vec{I}_2$ y $\vec{V}_{AB}$ están en fase, e $\vec{I}_1$ está atrasada un ángulo $\alpha$ respecto de la tensión. Para calcular el ángulo podemos utilizar el teorema del coseno

$$I_T^2 = I_1^2 + I_2^2 + 2\ I_1\ I_2 \cos\alpha$$

$$\cos\alpha = \frac{I_T^2 - I_1^2 - I_2^2}{2\ I_1\ I_2} = 0{,}932 \Rightarrow \quad \alpha = 21{,}17^{o}$$

**(0,5 puntos)**




**(0,5 puntos)**

b)

$$V_{AB} = I_2 R = 120 \text{ V} \Rightarrow \vec{V}_{AB} = 120\angle\ 0^o \text{ V}$$

$$\vec{I}_1 = 22,3\ \angle -21,17^o \text{ A}$$

**(1 punto)**

Luego

$$\vec{Z}_{RL} = \frac{\vec{V}_{AB}}{\vec{I}_1} = 5,38\ \angle\ 21,17^o\ \Omega$$

**(0,5 puntos)**

c) Teniendo en cuenta que $\vec{I}_1 = 22,3\ \angle -21,17^o \text{ A}$ y $\vec{I}_2 = 8\ \angle 0^o \text{ A}$

Resulta que la intensidad de corriente suministrada por la fuente será

$$\vec{I}_T = \vec{I}_1 + \vec{I}_2 = 20,79 - 8,05\ j + 8 = 29,89\ \angle -15,62^o \text{ A}$$

**(0,5 puntos)**

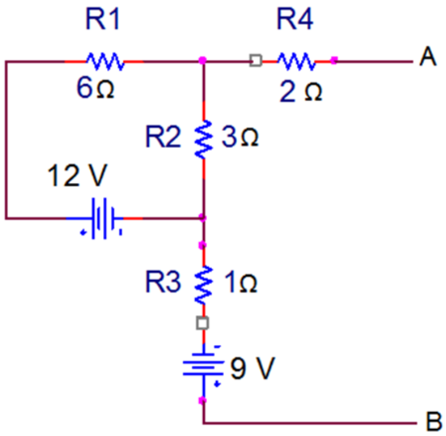
Como el factor de potencia es $\cos\varphi = \cos\left(-15,62^0\right)$, la potencia activa consumida por todo el circuito será

$$\overline{P} = V_{AB}\ I_T \cos\varphi = 120 \text{ V } 29,89 \text{ A } \cos\left(-15,62^0\right) \Rightarrow \overline{P} = 3451 \text{ W}$$

**(0,5 puntos)**

## Problema 2: (3 puntos)

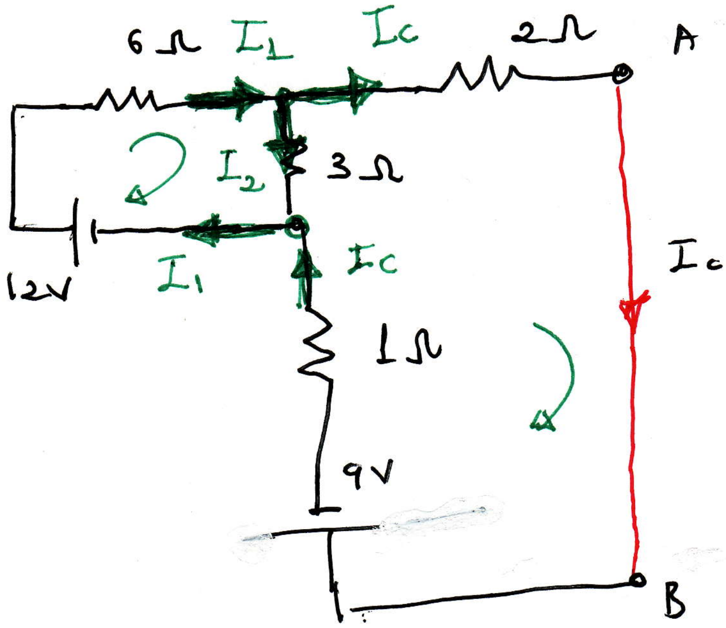
a) Calcular y dibujar el circuito equivalente Norton del siguiente circuito de corriente continua entre los terminales A y B del mismo.




b) Calcula el equivalente Thèvenin y dibújalo.

PROBLEMA 2 EXT. 2012

a)




Nudos: $I_1 = I_2 + I_c$

mallas: $12 = 6I_1 + 3I_2$

$-9 = I_c + 2I_c - 3I_2$

Así:

$I_1 = I_2 + I_c$ (1)

$6I_1 + 3I_2 = 12$ (2)

$3I_c - 3I_2 = -9$ (3)

Sust. (1) en (2):

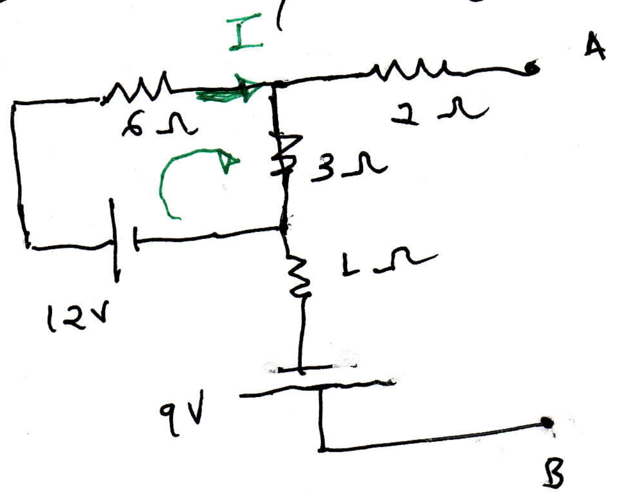
(2) $6I_c + 9I_2 = 12$

(3) $3I_c - 3I_2 = -9$

Mult. por 3 la 2ª y sumando ambas ecs:

$\Rightarrow 5I_c = -5$; $\boxed{I_c = -1\ A} \Rightarrow \boxed{I_N = -1A}$ (0,5 ptos)

Para calcular $R_N = R_{TH}$ desconectamos el hilo entre A y B ($R_L = \infty$) y queda:




Sacamos "I" en la malla:

$12 = 6I + 3I \Rightarrow I = \frac{4}{3}$ A

luego:

$V_A = 3I - 9 + V_B \Rightarrow$

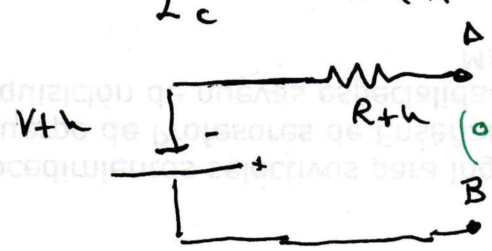
$V_A - V_B = 3I - 9 = \cancel{3}\cdot\frac{4}{\cancel{3}} - 9$

$\Rightarrow \boxed{V_{AB} = V_{TH} = -5V}$ (0,5 ptos)

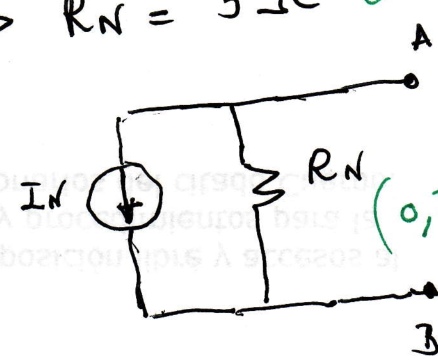
(0,5 ptos)

$R_{TH} = \frac{V_{AB}}{I_c} = \frac{-5V}{-1A} = 5\Omega \Rightarrow R_N = 5\Omega$ (0,5 ptos)

b)




(0,5 ptos)



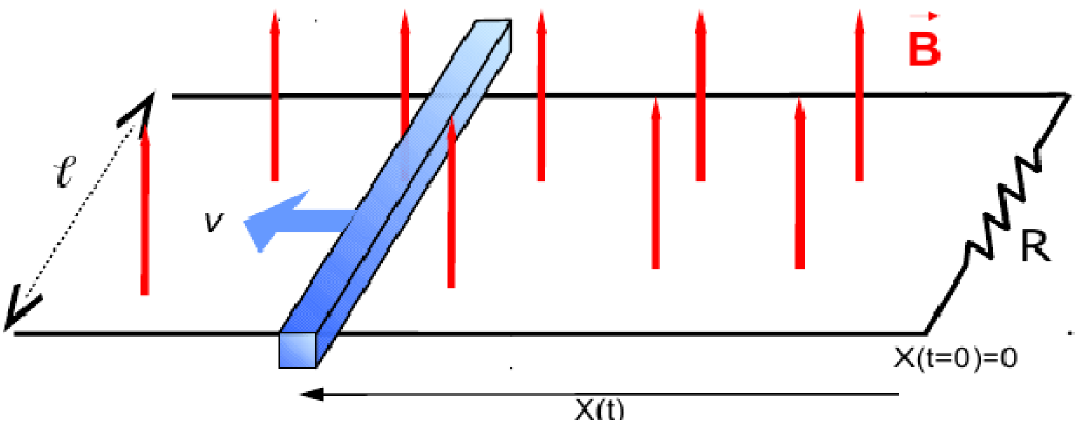

(0,5 ptos)

## Problema 3: (3,5 puntos)

Sobre dos carriles con una resistencia por unidad de longitud igual a 2Ω/m separados una distancia *l* de 0.5m y cerrados en un extremo por un cable conductor que conecta a una resistencia de 100Ω, como se muestra en la figura, se desliza libremente una barra metálica a una velocidad constante igual a *v*=2.3m/s. En todo el espacio hay un campo magnético homogéneo que varía con el tiempo *B*(*t*)=0.8cos(3*t*), perpendicular al plano por el que desliza la barra y en el sentido indicado en la figura. Si en el instante inicial la barra se encuentra en *x*=0 (pegada a la resistencia) y a partir de entonces se mueve con velocidad constante en el sentido indicado por la figura. Calcular:

a) La fuerza electromotriz inducida en cualquier instante de tiempo.
b) La intensidad de la corriente que circula por la resistencia *R* en *t*=10s.
c) La potencia que disipa la resistencia *R* en función del tiempo.

$$\mu_0 = 4 * \pi * 10^{-7}\ Ns^2/C^2$$



PROBLEMA (3) (SOLUCIÓN) EXT - 2012

- $\lambda = 2\ \Omega/m \Rightarrow$ resistencia por unidad de longitud

a) $R = 100\ \Omega$ , $l = 0'5 m$

$v = 2'3\ m/s$ $B(t) = 0'8 \cos(3t)$

* en primer lugar el campo magnético siempre será perpendicular a la superficie (paralelo al vector normal a la superficie) entonces

$$\phi = \vec{B}\,\vec{S} = B(t) \cdot S(t)$$

↳ la superficie varía con el tiempo $S(t) = l \cdot vt$

altura ↗ ↘ base.

$$\phi = B_0 \cos(\omega t) \cdot l \cdot vt$$

$$\mathcal{E} = -\frac{d\phi}{dt} = -B_0 \cos(\omega t) \cdot l \cdot v + B_0\, l\, v\, t\, \omega\, \text{sen}(\omega t) =$$

$$= B_0\, l\, v\, (t\omega\, \text{sen}(\omega t) - \cos(\omega t)) =$$

$$= 0'8 \cdot 0'5 \cdot 2'3\, (3t\, \text{sen}(3t) - \cos(3t)) =$$

$$= 0'92\, (3t\, \text{sen}(3t) - \cos(3t))\ V$$

1,5

b) La corriente que pasa por la resistencia es la misma que la que pasa por todo el circuito.

EXT - 2012

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{Total}}$$

$$R_{Tot} = \underbrace{Resistencia + Resistencia\ carriles}$$

esta en serie con la resistencia de los carriles

$$R_{carriles} = \underbrace{\frac{R_c}{m}} \cdot 2x = \underbrace{2} \cdot v \cdot t = 2 \cdot 2'3 \cdot t$$

$$\boxed{R_{tot} = 100\,\Omega + 5'6 \cdot t\ \Omega}$$

0,75 ptos.

$\mathcal{E}(10s) = -32'38\ V$

$R(10s) = 156\,\Omega$

$$\boxed{I(10) = 0'21\ A}$$

0,75 ptos

1,5

c)

- potencia disipada en función del tiempo

$$P = IV = \frac{V^2}{R}$$

$$\left[ P = \frac{[0'92(3t\ sen(3t) - cos(3t))]^2}{100} \right]$$

0,5 ptos.