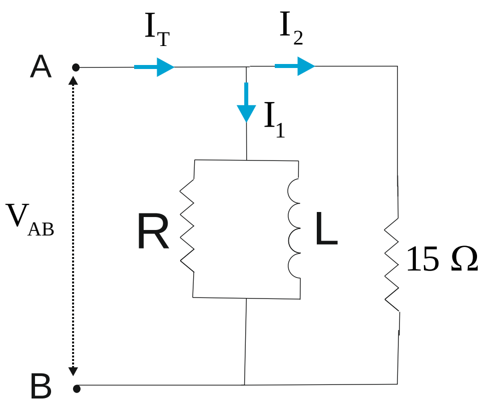
Resolución de examen de convocatoria extraordinaria. Fundamentos Físicos de la Ingeniería Informática. Junio de 2012

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.



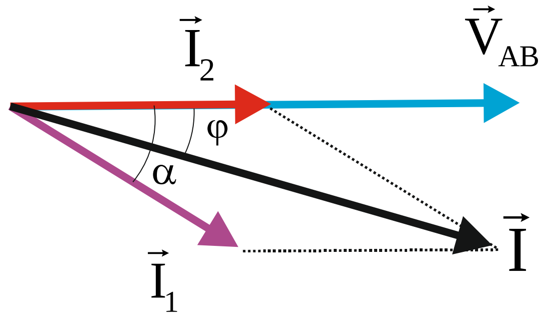
Solución:

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

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

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

(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 $\vec{I}_1 = 22,3 \angle -21,17^o$ A y $\vec{I}_2 = 8 \angle 0^o$ 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)

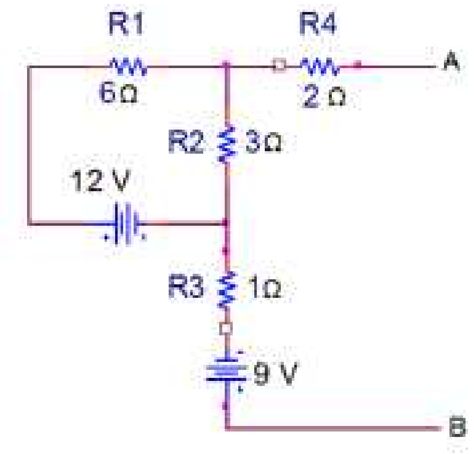
Como el factor de potencia es $\cos\varphi = \cos\left(-15,62^0\right)$, la potencia activa consumida por todo el circuito será

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

(0,5 puntos)

Problema 2: (3 puntos)

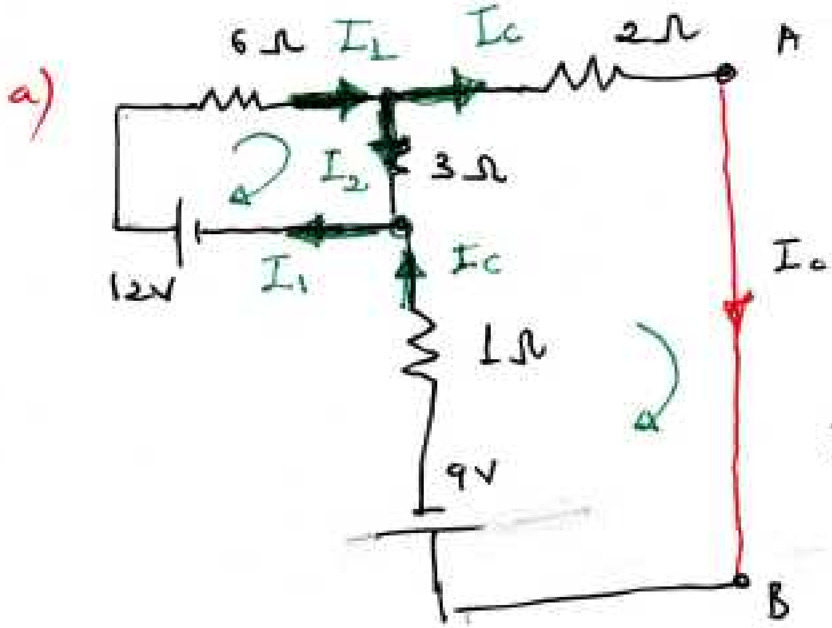
a) Calcular y dibujar el circuito equivalente Norton del siguiente circuito de corriente continua entre los terminales A y B del mismo.



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:

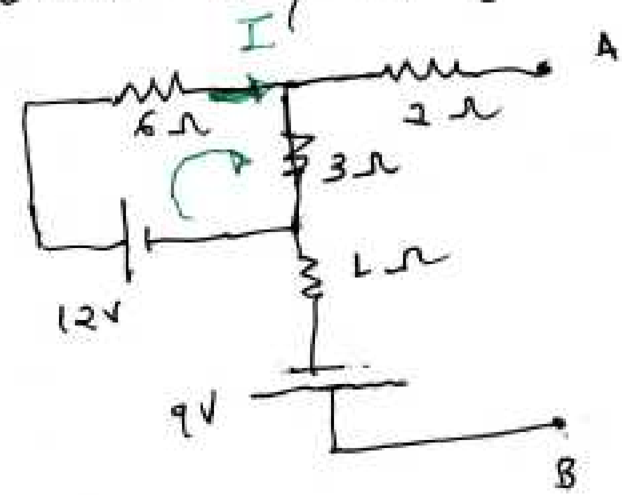
$$\left.\begin{aligned} I_1 &= I_2 + I_c & (1)\\ 6I_1 + 3I_2 &= 12 & (2)\\ 3I_c - 3I_2 &= -9 & (3)\end{aligned}\right\}$$

Sust. (1) en (2):

$$\left.\begin{aligned} (2)\quad 6I_c + 9I_2 &= 12\\ (3)\quad 3I_c - 3I_2 &= -9\end{aligned}\right\}$$ Mult. por 3 la 2ª y sumando ambas ecs:

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

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

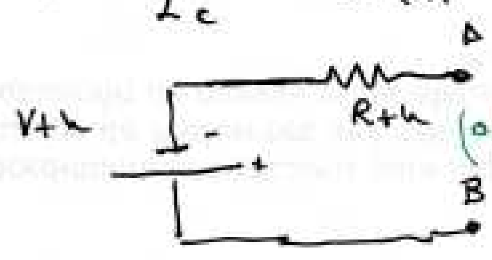
luego:
$V_A = 3I - 9 + V_B \Rightarrow$
$V_A - V_B = 3I - 9 = \cancel{3}\cdot\frac{4}{\cancel{3}} - 9$

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

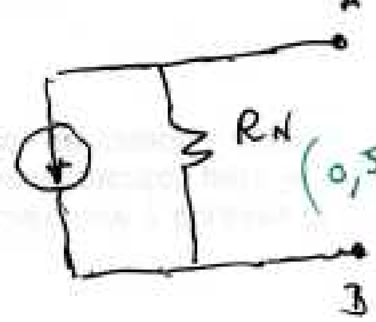
(0,5 ptos)

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

b)



(0,5 ptos)



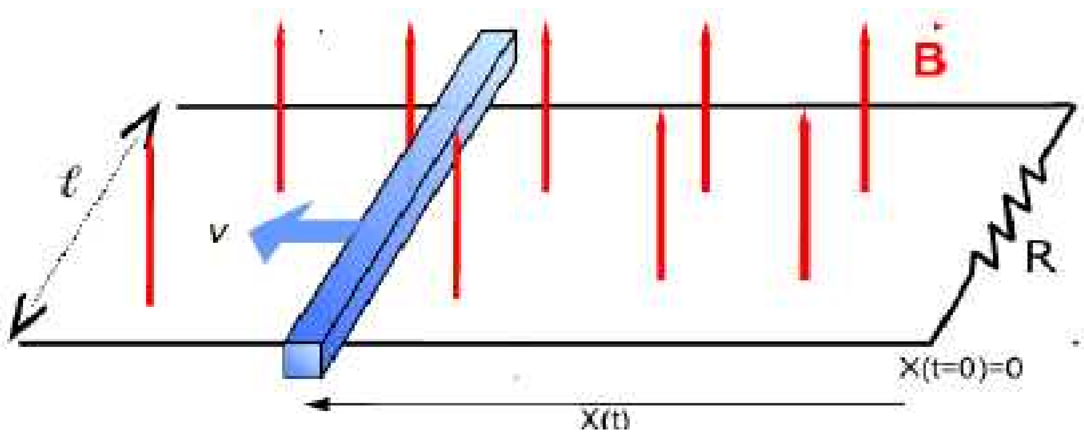
(0,5 ptos)

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

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

* 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 $S(t) = \underset{\text{altura}}{l} \cdot \underset{\text{base}}{vt}$

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

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

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

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

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

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

$$R_{carriles} = \frac{R_0}{m} \cdot 2x = 2 \cdot v \cdot t = 2 \cdot 2'3 \cdot t$$

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

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

$$P = I\,V = \frac{V^2}{R}$$

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

0,5 ptos.