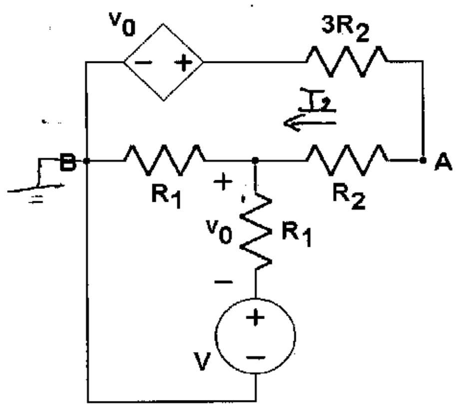
ELECTRÓNICA **3º DE GRADO EN FÍSICA** **26/2/2014**

Apellidos...Nombre...

1) (4/12)

a) Hallar la expresión de la tensión equivalente de Thevenin del circuito entre los terminales A y B.

b) Hallar la potencia en la fuente dependiente y razonar si es cedida al circuito o absorbida.



a) $V_{th} = V_A = V + V_0 + R_2 I_2$

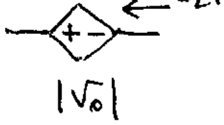
$$I_2 = \frac{V_0 - (V+V_0)}{3R_2+R_2} = -\frac{V}{4R_2}$$

L.K.N.: $\dfrac{V+V_0}{R_1} + \dfrac{V_0}{R_1} = -\dfrac{V}{4R_2} \Rightarrow V_0 = -\dfrac{R_1}{2}\left(\dfrac{1}{R_1}+\dfrac{1}{4R_2}\right)V = -\left(\dfrac{1}{2}+\dfrac{R_1}{8R_2}\right)V$

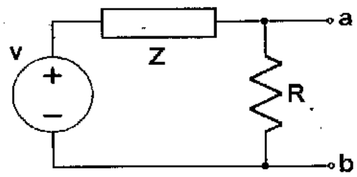
$$V_{th} = V - \left(\frac{1}{2}+\frac{R_1}{8R_2}\right)V - \frac{V}{4} = \left(\frac{1}{4}-\frac{R_1}{8R_2}\right)V$$

b) $P_{V_0} = I_2 \cdot V_0 = \dfrac{V}{4R_2}\left(\dfrac{1}{2}+\dfrac{R_1}{8R_2}\right)V = \dfrac{R_1+4R_2}{32R_2^2}V^2$

$V_0<0$ e $I_2<0$ | cede P



2) (2/12) La fuente de tensión del circuito es una fuente alterna de la forma v(t)=1V·sen(10πt), y R=1kΩ. Sabiendo que la corriente de Norton entre los terminales a y b es i_N(t)=1mA·sen(10πt+π/3), determinar qué elemento discreto o asociación de elementos discretos puede representar la impedancia Z.



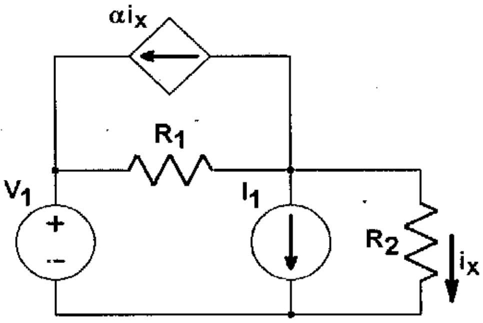
$$\dot{V} = \dot{i}_N \cdot Z \;;\; \dot{V} = 1V \;,\; \dot{i}_N = 10^{-3} A \cdot e^{j\pi/3}$$

$$\Rightarrow Z = \frac{\dot{V}}{\dot{i}_N} = \frac{1V}{10^{-3}A \cdot e^{j\pi/3}} = 10^3 \Omega\, e^{-j\pi/3} = 10^3 \Omega \left(\cos\left(-\frac{\pi}{3}\right) + j\,\mathrm{sen}\left(-\frac{\pi}{3}\right)\right)$$

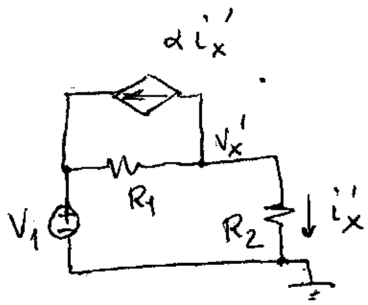
$$Z = (500 - j866)\,\Omega = R - \frac{j}{\omega C} \;,\; \text{con } R = 500\Omega,\; C = \frac{1}{866 \times 10\pi} = 37\mu F$$

(suponiendo una asociación R-C serie)

3) (2/12) Aplicando el método de superposición, obtener la expresión de la corriente i_x.



$\underline{I_1 = 0}$



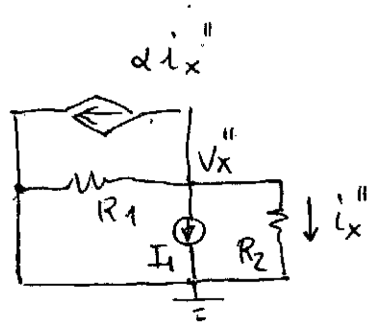
$$\alpha i_x' + i_x' + \frac{V_x' - V_1}{R_1} = 0 \quad [1]$$

$$(\alpha + 1) i_x' + \frac{V_x'}{R_1} = \frac{V_1}{R_1}$$

$$V_x' = R_2 i_x' \quad [2]$$

$$\Rightarrow \quad i_x' = \frac{V_1}{(\alpha+1) R_1 + R_2}$$

$\underline{V_1 = 0}$



$$\alpha i_x'' + i_x'' + \frac{V_x''}{R_1} + I_1 = 0 \quad [1]$$

$$V_x'' = R_2 i_x'' \quad [2]$$

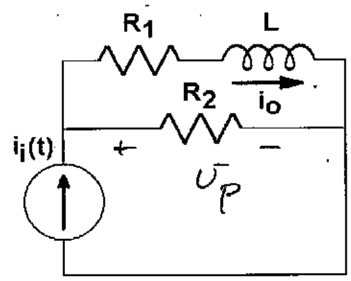
$$i_x'' = \frac{-R_1 I_1}{(\alpha+1) R_1 + R_2}$$

$$i_x = i_x' + i_x'' = \frac{V_1 - R_1 I_1}{(\alpha+1) R_1 + R_2}$$

4) (4/12) Sabiendo que $i_i(t)$ es una fuente de corriente sinusoidal de frecuencia variable:

a) Hallar el valor de la ganancia de corriente i_o/i_i del circuito en función de la frecuencia angular, su módulo y su fase.

b) Representar el diagrama de Bode aproximado del módulo de la ganancia.



a) $$i_i = i_o + i_{R2} = i_o + \frac{v_P}{R_2} = i_o + \frac{i_i}{R_2}\left[R_2 \| (R_1 + j\omega L)\right]$$

$$\Rightarrow \; i_o = i_i\left[1 - \frac{\cancel{R_2}(R_1+j\omega L)}{\cancel{R_2}(R_2+R_1+j\omega L)}\right] ;$$

$$A_i = \frac{i_o}{i_i} = \frac{R_2}{R_1+R_2+j\omega L} \; ; \; |A_i| = \frac{R_2}{\sqrt{(R_1+R_2)^2+\omega^2L^2}} \; , \; \varphi = -\operatorname{arctg}\left(\frac{\omega L}{R_1+R_2}\right)$$

b) $$A_i = \frac{R_2}{R_1+R_2}\,\frac{1}{1+j\omega\frac{L}{R_1+R_2}} = \frac{R_2}{R_1+R_2}\,\frac{1}{\sqrt{1+(\omega/\omega_1)^2}}\,e^{j\varphi}$$

$$A_{dB} = 20\log\frac{R_2}{R_1+R_2} - 20\log\sqrt{1+(\omega/\omega_1)^2}$$

Tomando por ejemplo $R_1 = R_2$, $20\log\frac{R_2}{R_1+R_2} = -6\,dB$

(en cualquier caso, será una cte. negativa).