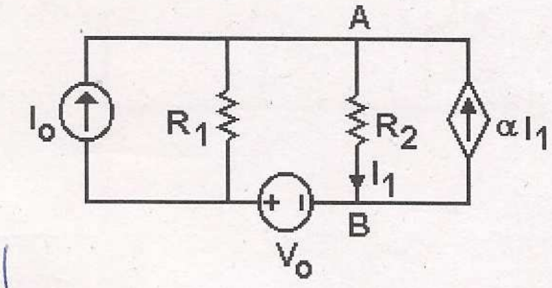
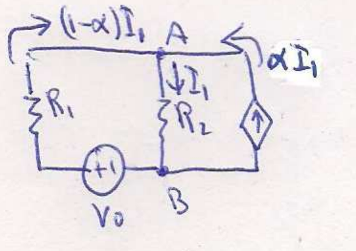
ELECTRÓNICA **3º DE GRADO EN FÍSICA** **26/2/2014**

Apellidos...**Nombre**..

1) (4/12) a) Aplicando el principio de superposición, determinar la tensión equivalente de Thevenin V_{AB}
b) Hallar asimismo la corriente equivalente de Norton I_{AB}.



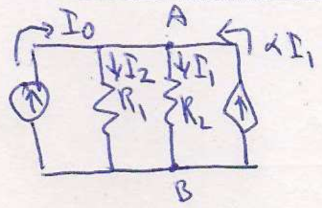
a)



$$V_0 - R_1(1-\alpha)I_1 - R_2 I_1 = 0$$

$$V_{AB} = R_2 I_1$$

$$V_{AB} = \frac{V_0 R_2}{R_2 + (1-\alpha)R_1}$$



$$I_2 = I_0 + \alpha I_1 - I_1$$

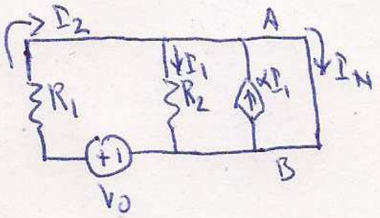
$$R_1 I_2 = R_2 I_1$$

$$V_{AB} = R_2 I_1$$

$$V_{AB} = \frac{I_0 R_1 R_2}{R_2 + (1-\alpha)R_1}$$

$$\boxed{V_{AB} = \frac{(V_0 + I_0 R_1) R_2}{R_2 + (1-\alpha) R_1}}$$

b)

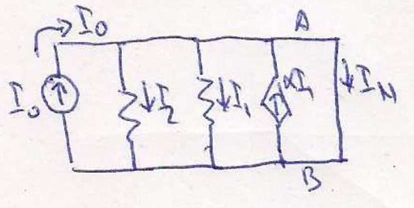


$$I_N = I_2 + \alpha I_1 - I_1$$

$$V_{AB} = 0 \Rightarrow I_1 = 0 \Rightarrow \alpha I_1 = 0 \quad I_N = I_2$$

$$V_0 - R_1 I_2 = 0$$

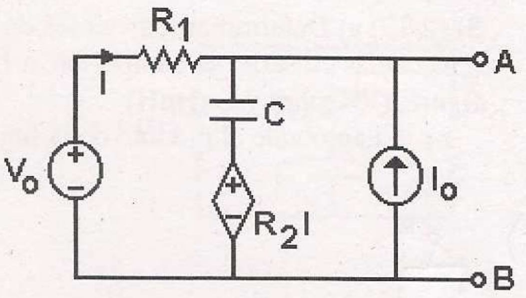
$$I_N = \frac{V_0}{R_1}$$



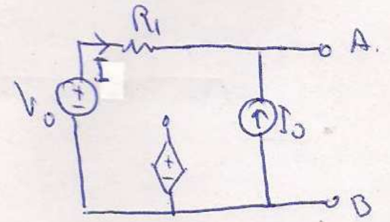
$$V_{AB} = 0 \Rightarrow \begin{cases} I_2 = 0 \\ I_1 = 0 \\ \alpha I_1 = 0 \end{cases} \longrightarrow I_N = I_0$$

$$\boxed{I_{AB} = I_0 + \frac{V_0}{R_1}}$$

2) (2/12) V_o e I_o son dos fuentes de tensión y corriente, respectivamente, de frecuencia variable. Para cada uno de los dos límites en los que la frecuencia tiende: a) a cero y b) a infinito, dibujar el circuito equivalente (en ese límite de frecuencia) y determinar la tensión entre los terminales A y B



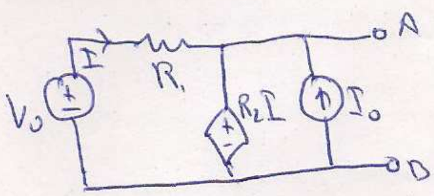
a) $\omega \to 0$; $Z_c \to \infty$



$I = -I_0$

$$\boxed{V_{AB} = V_0 - I R_1 = V_0 + I_0 R_1}$$

b) $\omega \to \infty$; $Z_c \to 0$

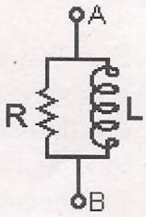


$V_0 - R_1 I - R_2 I = 0$

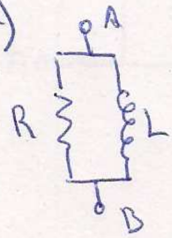
$$\boxed{V_{AB} = R_2 I = \frac{V_0 R_2}{R_1 + R_2}}$$

3) (2/12) a) Determinar los valores de una resistencia, R_1, y una inductancia, L_1, tales que, conectadas en serie, se comporten, a 159Hz, igual que la combinación de elementos de la figura. (R=1ohm y L=1mH)

b) ¿Cuánto vale el módulo de la impedancia de esas combinaciones?

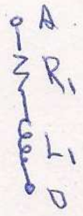


a)



$$Z_{AB} = \frac{1}{\frac{1}{R} + \frac{1}{j\omega L}} = \frac{j\omega L R}{R + j\omega L} = \frac{j\omega L R^2 + \omega^2 L^2 R}{R^2 + \omega^2 L^2}$$

Identificando parte Real e Imag.



$$Z_{AB} = R_1 + j\omega L_1$$

$$R_1 = \frac{\omega^2 L^2 R}{R^2 + \omega^2 L^2} \quad ; \quad L_1 = \frac{L R^2}{R^2 + \omega^2 L^2}$$

$f = 159\,Hz \rightarrow \omega = 10^3$ rad/s

$L = 10^{-3}$ H

$R = 1\ \Omega$

$$\boxed{L_1 = 0'5\ mH \qquad R = 0'5\ \Omega}$$

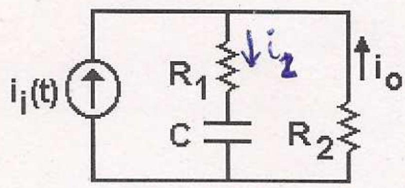
b)

$$\boxed{|Z_{AB}| = [R_1^2 + \omega^2 L_1^2]^{1/2} = \left[\frac{1}{4} + \frac{1}{4}\right]^{1/2} = \frac{1}{\sqrt{2}} = 0'707\ \Omega}$$

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

a) Hallar, en función de R_1, R_2, C y ω, el valor de la ganancia de corriente (i_o/i_i), así como su módulo y su fase.

b) Para R_1=1kohm, R_2=9kohm y C=1μF, representar aproximadamente el diagrama de Bode del módulo de la ganancia.



a)

$$i_2 = i_i + i_o$$

$$i_2 (R_1 + Z_c) + i_o R_2 = 0 \quad \Bigg| \quad \frac{i_o}{i_i} = -\frac{R_1 + Z_c}{R_1 + R_2 + Z_c}$$

$$\boxed{A_i = \frac{i_o}{i_i} = -\frac{R_1 + \frac{1}{j\omega C}}{R_1 + R_2 + \frac{1}{j\omega C}} = -\frac{1 + j\omega C R_1}{1 + j\omega C (R_1 + R_2)}}$$

$$\boxed{|A_i| = \frac{[1 + \omega^2 C^2 R_1^2]^{1/2}}{[1 + \omega^2 C^2 (R_1 + R_2)^2]^{1/2}}} \; ; \quad \boxed{\varphi(A_i) = \pi + \operatorname{arctg}(\omega C R_1) - \operatorname{arctg}[\omega C (R_1 + R_2)]}$$

b)

$$(C R_1)^{-1} = \omega_1 = 10^3 \text{ rd/s} \rightarrow f_1 = \frac{\omega_1}{2\pi} = 159 \text{ Hz}$$

$$[C(R_1 + R_2)]^{-1} = \omega_2 = 100 \text{ rd/s} \rightarrow f_2 = 15'9 \text{ Hz}$$

$$|A_i|_{dB} = 20 \lg \left[1 + \frac{f^2}{f_1^2}\right]^{1/2} - 20 \lg \left[1 + \frac{f^2}{f_2^2}\right]^{1/2}$$