Solución

ELO102 – S1 2013 – Control #8 – 6 de mayo de 2013

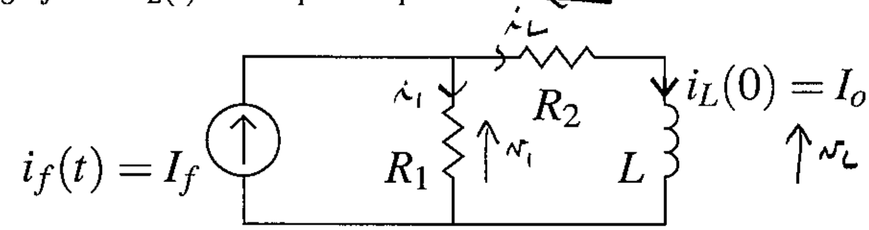
Basta que responda SOLO UNO de los dos problemas propuestos.
Indique claramente cuál de los dos responde.

Problema 8.1 *En la red de la figura, la fuente es constante y los datos son R_1, R_2, L, I_f e I_o.*

(a) *Determine la ecuación diferencial que satisface $i_L(t)$*

(b) *Determine $i_L(t)$ para $t \geq 0$.*

(c) *Haga un gráfico de $i_L(t)$ lo más preciso posible.*



(a) LVK: $R_1 i_1 = R_2 i_L + L \dfrac{di_L}{dt}$

LCK: $I_f = i_1 + i_L$

III: ya fueron usadas

eliminando i_1: $R_1 (I_f - i_L) = R_2 i_L + L \dfrac{di_L}{dt}$

$$R_1 I_f = (R_1 + R_2) i_L + L \frac{di_L}{dt}$$

$$\Rightarrow \boxed{\frac{R_1 I_f}{R_1 + R_2} = i_L + \frac{L}{R_1 + R_2} \frac{di_L}{dt}}$$

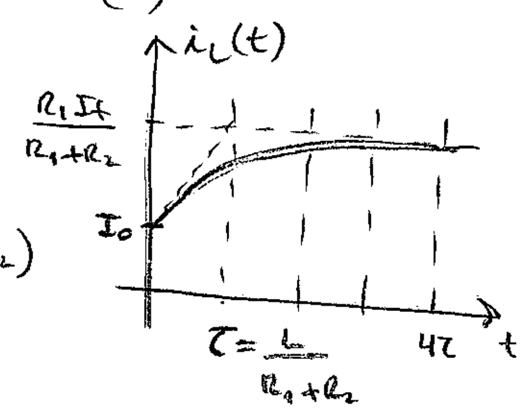
(b) La ecuación tiene la forma

$$C_{te} = i_L + \tau \frac{di_L}{dt}$$

$$\Rightarrow i_L(t) = i_L(\infty) + (i_L(0) - i_L(\infty)) e^{-t/\tau}$$

$$= \frac{R_1 I_f}{R_1 + R_2} + \left(I_o - \frac{R_1 I_f}{R_1 + R_2} \right) e^{-t/(L/(R_1+R_2))}$$

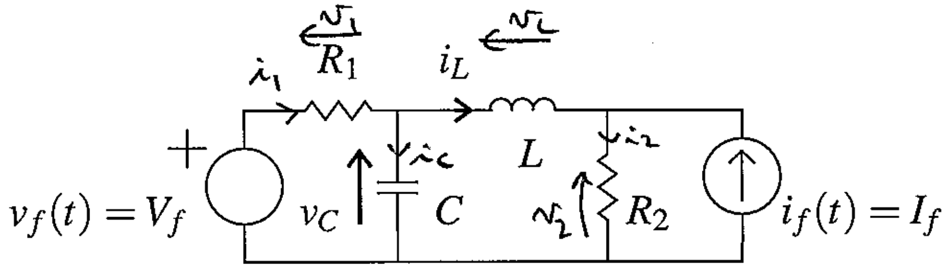
(c)



Problema 8.2 *En la red de la figura, ambas fuentes son constantes, los datos son R_1, R_2, L, C, V_f, I_f y las condiciones iniciales $i_L(0) = I_o$ y $v_C(0) = V_o$.*

(a) *Determine un sistema de ecuaciones consistente que permita analizar la red.*

(b) *Determine la corriente por el inductor y el voltaje en el condensador en* **estado estacionario**, *es decir, una vez que ha transcurrido* mucho tiempo *($t \to \infty$).*



(a) LVK: $V_f = v_1 + v_c$

$v_c = v_L + v_2$

LCK: $i_1 = i_C + i_L$

$i_L = i_2 - I_f$

III: $v_1 = R_1 i_1$

$i_C = C \dfrac{dv_c}{dt}$

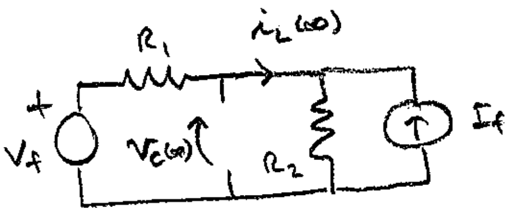
$v_L = L \dfrac{di_L}{dt}$

$v_2 = R_2 i_2$

8 ecuaciones l.i.
8 incógnitas

(b) En estado estacionario, todas las corrientes y voltajes son constantes $\Rightarrow$ $i_C(\infty) = 0$: C es un circuito abierto

$v_L(\infty) = 0$: L es un cortocircuito



JYE – 6 de mayo de 2013

Superposición $\quad v_c(\infty) = \dfrac{R_2}{R_1+R_2} V_f + (R_1 \| R_2) I_f$

$$i_L(\infty) = \frac{V_f}{R_1+R_2} - \frac{R_2}{R_1+R_2} I_f$$