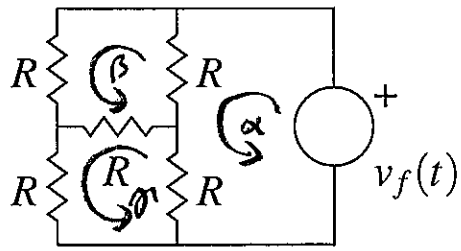
**Nombre:** Solución

# ELO102 – S1 2017 – Control #10 – 9 de junio de 2017

**Responda SOLO UNO de los dos problemas propuestos. Indique claramente cuál responde.**

**Problema 10.1** *En la red de la figura, determine la potencia entregada por la fuente de voltaje $v_f(t)$.*




El problema puede resolverse, por ejemplo, aplicando corrientes de malla:

LVK en cada malla:

$$(\alpha) \quad v_f = R(i_\alpha - i_\beta) + R(i_\alpha - i_\gamma)$$

$$(\beta) \quad 0 = R(i_\beta - i_\alpha) + R\, i_\beta + R(i_\beta - i_\gamma)$$

$$(\gamma) \quad 0 = R(i_\gamma - i_\alpha) + R(i_\gamma - i_\beta) + R\, i_\gamma$$

Matricialmente:

$$\begin{bmatrix} 2R & -R & -R \\ -R & 3R & -R \\ -R & -R & 3R \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i_\alpha \\ i_\beta \\ i_\gamma \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} v_f \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

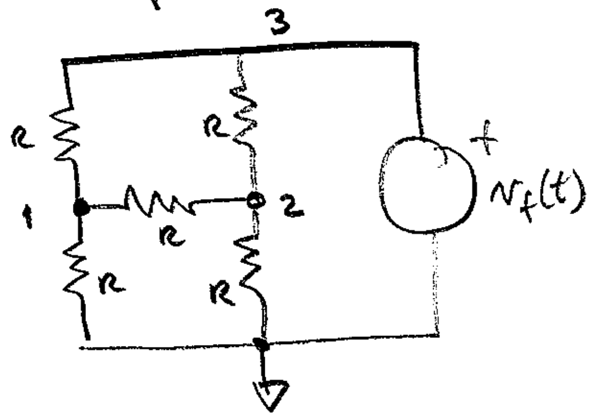
$$\Rightarrow \quad i_\alpha = \frac{\begin{vmatrix} v_f & -R & -R \\ 0 & 3R & -R \\ 0 & -R & 3R \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 2R & -R & -R \\ -R & 3R & -R \\ -R & -R & 3R \end{vmatrix}} = \frac{v_f(9R^2 - R^2)}{2R(9R^2 - R^2) + R(-3R^2 - R^2) - R\,(R^2+3}$$

$$i_\alpha = \frac{v_f \, 8R^2}{16R^3 - 4R^3 - 4R^2} = \frac{v_f}{R}$$

$$\Rightarrow \quad p(t) = v_f(t)\, i_\alpha(t) = \frac{v_f^2(t)}{R}$$

Note que, alternativamente, puede observarse POR SIMETRÍA que la diferencia de tensión en la R central es cero.

Esto se puede verificar aplicando voltajes de nodo:




Notamos que $v_3(t) = v_f(t)$ está dado

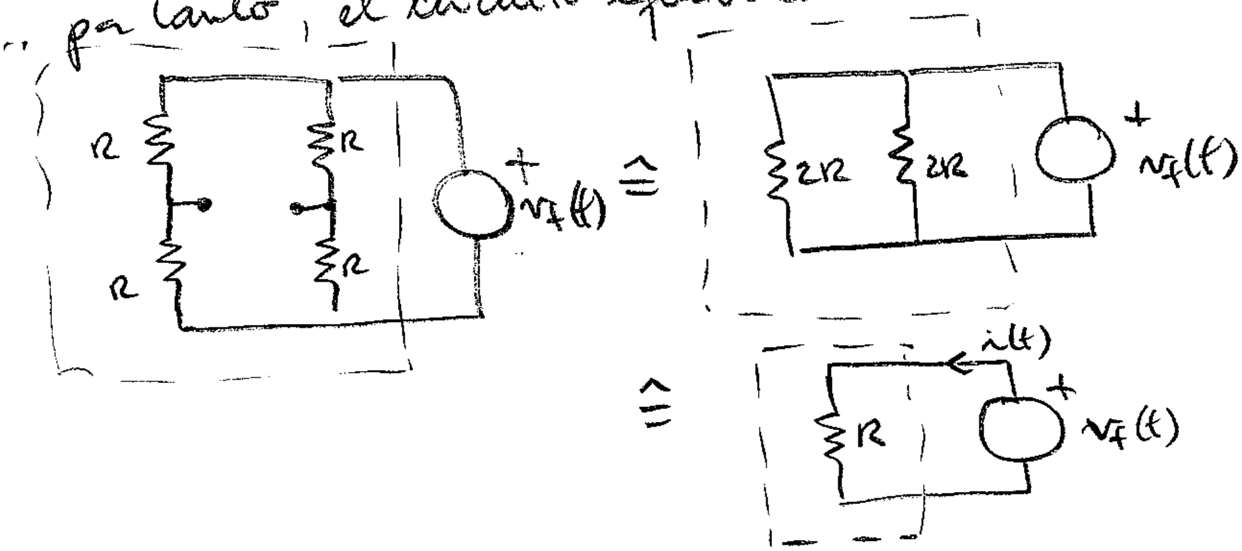
LCK en nodos (1) y (2)

$$\frac{v_1 - v_f}{R} + \frac{v_1 - v_2}{R} + \frac{v_1}{R} = 0$$

$$\frac{v_2 - v_f}{R} + \frac{v_2 - v_1}{R} + \frac{v_2}{R} = 0$$

$\Rightarrow \boxed{v_1 = v_2}$ pues cumplen el mismo "rol" en las ecuaciones

... por tanto, el circuito equivalente es:

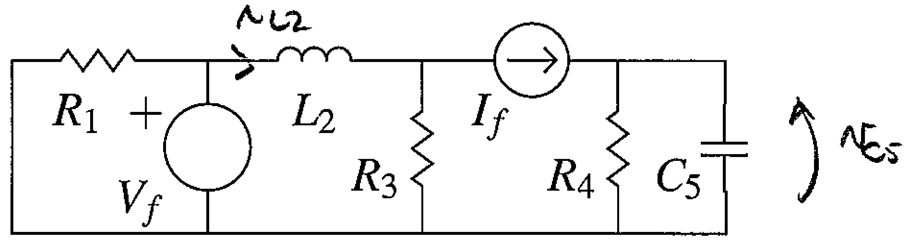



$$\Rightarrow p(t) = v_f(t)\, i(t) = \frac{v^2(t)}{R}$$

es la potencia entregada por la fuente

# Solución

**Problema 10.2** *En la red de la figura, las condiciones iniciales (en $t = 0$) son iguales a cero y ambas fuentes son constantes. Determine el voltaje en el condensador o la corriente por el inductor, para $t \geq 0$ (basta con solo UNO de ellos)*

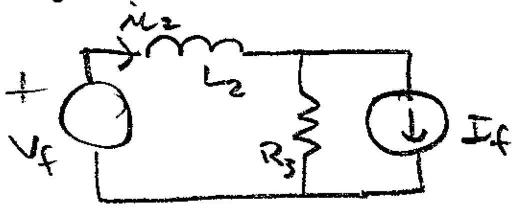



## Para calcular $i_{L2}$

$R_1$ está en paralelo con $V_f$: es redundante

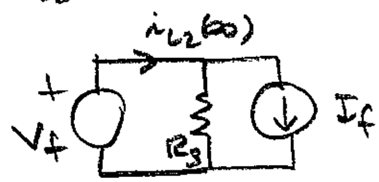
$I_f$ está en serie con $\{R_4 \| C_5\}$ : son redundantes

$\Rightarrow$




Ambas fuentes son constantes : $i_{L2}(t) = i_{L2}(\infty) + (i_{L2}(0) - i_{L2}(\infty))\, e^{-t/\tau}$

en que $i_{L2}(0) = 0$ $\quad i_{L2}(\infty) = \frac{V_f}{R_3} + I_f$

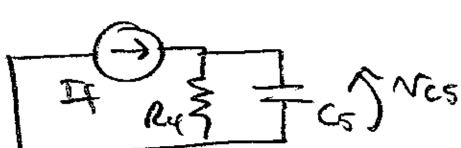



y $\quad \tau = \frac{L_2}{R_3}$

## Para calcular $v_{C5}$

$I_f$ está en serie con toda la sub red a su izquierda

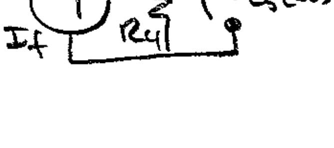
$\Rightarrow$




La fuente es constante : $v_{C5}(t) = v_{C5}(\infty) + (v_{C5}(0) - v_{C5}(\infty))\, e^{-t/\tau}$

en que $v_{C5}(0) = 0$

$v_{C5}(\infty) = R_4 I_f$




y $\quad \tau = R_4 C_5$