

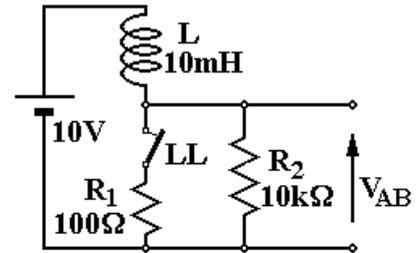


## Guía de Trabajos Prácticos N° 6

### Análisis de Circuitos mediante Laplace

1. Antes de  $t=0$  el circuito se halla en régimen permanente. En  $t=0$  se abre LL. Se pide:

- a) Dibujar el circuito transformado.
- b) Hallar la expresión transformada  $V_{AB}(s)$ .
- c) Dibujar el diagrama de polos y ceros de  $V_{AB}(s)$ .
- d) Hallar la respuesta temporal  $v_{AB}(t)$  por cálculo analítico de residuos (verifique mediante fracciones simples y Tabla) y su correspondiente gráfico.

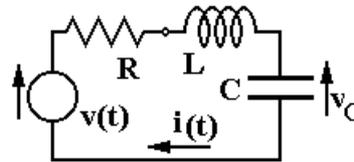


2. Para el circuito dado, con:

$$i(0^-) = 0,1A ; v_C(0^-) = 70V ; L = 1 \text{ Hy} ;$$

$$C = 100 \mu\text{F} ; R = 100 \Omega ; v(t) = 100u(t) \text{ V.}$$

- a) Dibujar el circuito transformado.
- b) Hallar  $I(s)$ .
- c) Obtener  $i(t)$  y graficar el resultado obtenido.

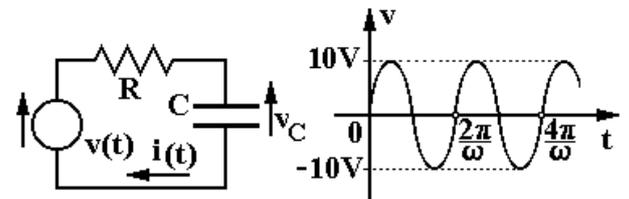


3. Hallar  $i(t)$  y graficarla conjuntamente con la excitación. Datos del problema:

$$V_C(0^-) = V_{C0} = -5V.$$

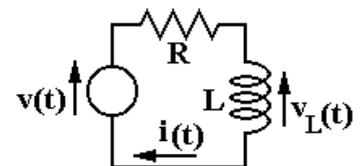
$$v(t) = 10\text{sen}(100/s)t u(t) \text{ V}$$

$$R = 1 \text{ K}\Omega ; C = 50 \mu\text{F}$$

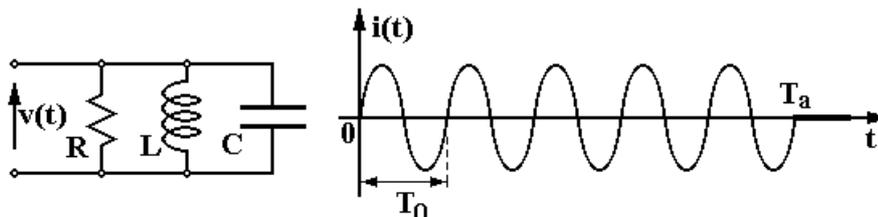


4. Teniendo en cuenta el circuito mostrado a la derecha, se pide:

- a) Calcule la función transferencia que relaciona la tensión sobre el resistor con la tensión aplicada al circuito,  $A_V(s) = V_R(s)/V(s)$ .
- b) Suponiendo que  $v(t) = Vu(t)$ , calcule suponiendo condiciones iniciales nulas, la  $v_L(t)$  mediante Laplace y verifique luego aplicando convolución.



5. Calcular la tensión  $v(t)$  del siguiente circuito paralelo RLC:



Datos:

$$i(t) = [I_m \cdot \text{sen}(\omega_0 t)] \cdot [u(t) - u(t - T_a)]$$

$$I_m = 2 \text{ mA} ; \omega_0 = 10^8 \text{ 1/s} ; C = 50 \text{ pF} ; R = 100 \Omega ; L = 2 \mu\text{H} ; T_a = 5T_0$$

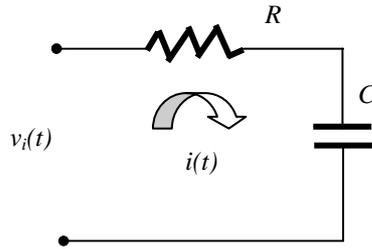


# Teoría de los Circuitos I

Universidad Tecnológica Nacional

Facultad Regional Buenos Aires. Departamento de Electrónica

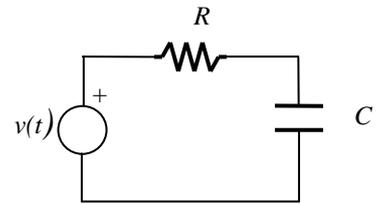
6. Sea el siguiente circuito eléctrico que representa un filtro analógico, en el cual la entrada al mismo es la tensión aplicada  $v_i(t)$  y la salida la corriente del circuito  $i(t)$ . Se pide:



- Encuentre la ecuación que modela el sistema físico eléctrico.
- Calcule la energía de la señal de entrada  $v_i(t) = V[u(t) - u(t - T_0)]$ , es decir  $E_{v_i}$ .
- Calcule la salida del sistema eléctrico, es decir  $i(t)$ , con la entrada del inciso b).
- Calcule la energía de la salida del inciso anterior, es decir  $E_i$ .

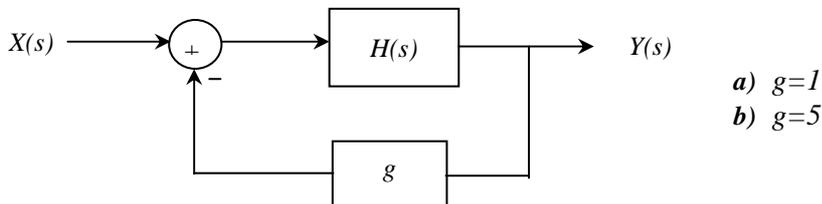
7. Sea  $v(t) = 1 + 3 \cos(t + \frac{\pi}{6}) + \cos(2t)$  la tensión del generador del siguiente *Filtro Pasa Bajos* de primer orden. Se pide

- Halle la transformada de Fourier de la tensión del generador  $V(\omega)$  y dibuje su espectro de módulo y fase.
- Halle la transferencia del sistema  $H(\omega)$  considerando como entrada  $v(t)$  y como salida la tensión sobre el capacitor  $v_C(t)$ . Grafique el módulo y la fase de  $H(\omega)$ . Indique los puntos más destacados en función de  $R$  y  $C$ .
- Halle la expresión de la tensión sobre el capacitor  $v_C(t)$  si la entrada es  $v(t) = u(t)$ . Nota: Puede utilizar Transformada de Laplace para agilizar los cálculos.

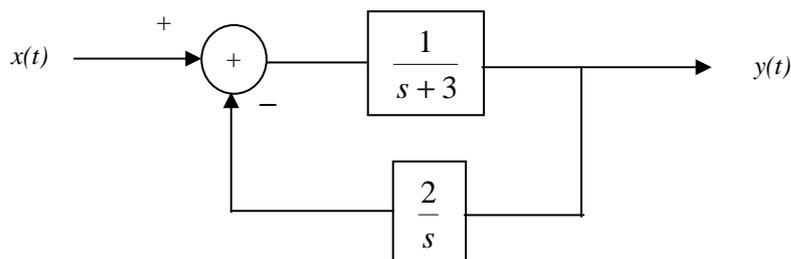


8. Un sistema está representado por la siguiente función de transferencia:  $H(s) = \frac{s^2 + s + 1}{s^2 + s - 2}$ . Determine si el sistema es estable o no.

9. Suponga que el sistema del ejercicio anterior se realimenta como indica en la siguiente figura. Analice la estabilidad del mismo.



10. Sea el siguiente circuito:





# Teoría de los Circuitos I

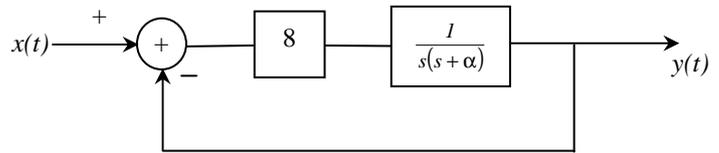
Universidad Tecnológica Nacional

Facultad Regional Buenos Aires. Departamento de Electrónica

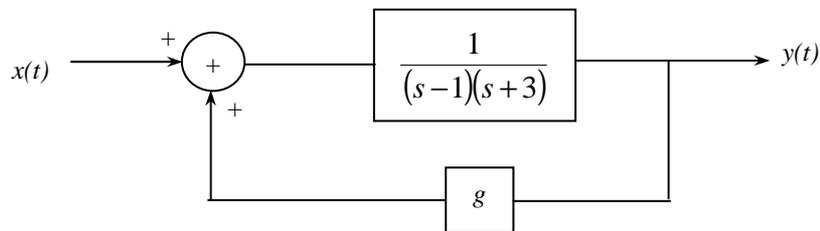
- a) Halle la función del sistema  $H(s)$ .
- b) Halle la respuesta al impulso  $h(t)$ .

11. Considere el diagrama de la siguiente figura que representa un sistema de control automático de posición. Este sistema se puede usar en una antena de seguimiento o en un cañón antiaéreo. La entrada  $x(t)$  es la posición angular del objeto a seguir y la salida es la posición de la antena. Se pide:

- a) Para que valores de  $\alpha$  el sistema posee polos complejos conjugados con parte real negativa.
- b) Si  $\alpha=2$ , calcule la salida del sistema si la entrada es un escalón unitario. Grafique aproximadamente esta respuesta.

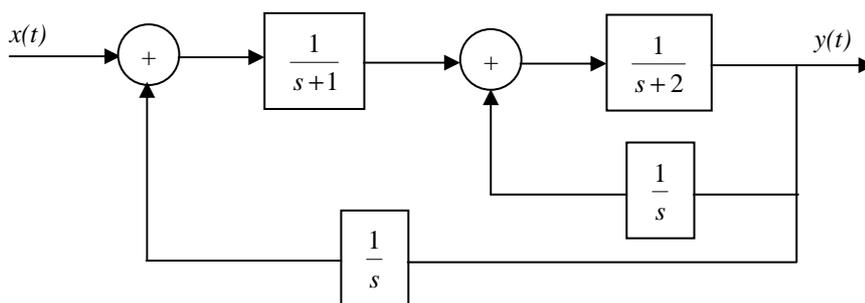


12. A partir del siguiente sistema continuo y causal, se pide:

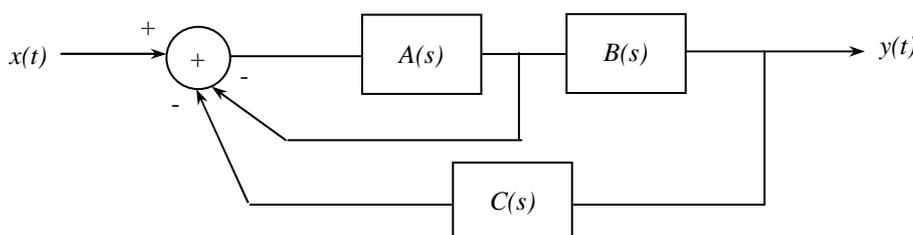


- a) El sistema es inestable para  $g=0$ . Justifique temporal y frecuencialmente.
- b) ¿Para que valores de  $g$  el sistema es estable? Grafique el movimiento de los polos del sistema realimentado para los valores de  $g$  obtenidos.
- c) Si la señal de entrada es  $x(t)=u(t)$ , encuentre la señal de salida  $y(t)$  para  $g=-5$ .

13. Encontrar la respuesta al impulso  $h(t)$  del sistema que se muestra a continuación:



14. Dado el siguiente sistema causal y realimentado, se pide:



$$\begin{cases} A(s) = \frac{1}{s-2} \\ B(s) = \frac{1}{s+1} \\ C(s) = \frac{1}{s+1} \end{cases}$$



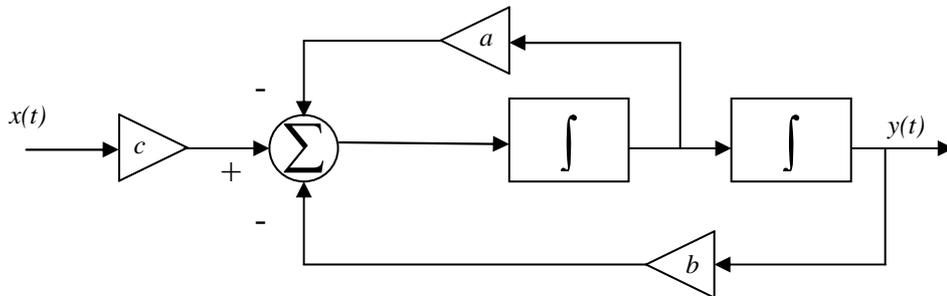
# Teoría de los Circuitos I

Universidad Tecnológica Nacional

Facultad Regional Buenos Aires. Departamento de Electrónica

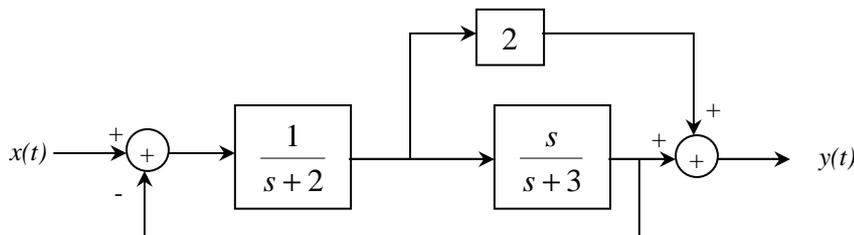
- Calcular la Transformada de Laplace de su respuesta al impulso, es decir  $H(s)$ .
- Calcular la respuesta al impulso  $h(t)$ .
- ¿El sistema es estable?

15. Sea el siguiente sistema:



- Encontrar la ecuación diferencial que lo describe.
- Realizar un circuito eléctrico equivalente donde:  $x(t)$  sea una fuente de tensión que alimenta al sistema.
- Ahora  $x(t)$  sea una fuente de corriente ideal que alimenta al sistema.  
*Nota:* Para ambos casos relacione los valores de las constantes con los elementos de los circuitos representados.
- Resuelva el sistema hasta obtener  $y(t)$  con condiciones iniciales nulas y entrada  $\delta(t)$  con  $a=4$ ,  $b=3$  y  $c=1$ .

16. A partir del siguiente diagrama en bloques que representa un sistema lineal, causal e invariante en el tiempo, se pide analizar la estabilidad del sistema justificando su respuesta con un diagrama de polos y ceros en el plano S.



## Ejercicios de Simulación

Utilizando comandos y algoritmos desarrollados en MatLab y/o Simulink, se pide verificar los resultados de los ejercicios: 2), 3), 5), 6), 9), 13), 14), 15) y 16).