

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA
ANÁLISIS, TRANSMISIÓN Y FILTRADO DE SEÑALES

Taller (1) sobre señales y sistemas

1) Clasifique las siguientes señales como señales de energía, señales de potencia ó, si es el caso, ninguna.

- a) $x(t) = e^{-at}u(t), a > 0$
- b) $x(t) = A\cos(\omega_0 t + \theta)$
- c) $x(t) = tu(t)$
- d) $x(t) = e^{-|t|} \cos(2t)$

R// a) Energía; b) Potencia;
 c) Ninguna; d) Energía

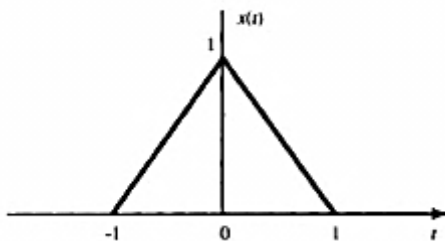
2) Demuestre que si $x(t)$ es una señal periódica con período T_0 , entonces su potencia media normalizada P_x definida como:

$$P_x = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} |x(t)|^2 dt$$

Es igual a la potencia media normalizada de $x(t)$ sobre un período de la señal T_0 :

$$P_x = \frac{1}{T_0} \int_{-T_0/2}^{T_0/2} |x(t)|^2 dt$$

3) Sea una señal $x(t)$ como se muestra en la figura:

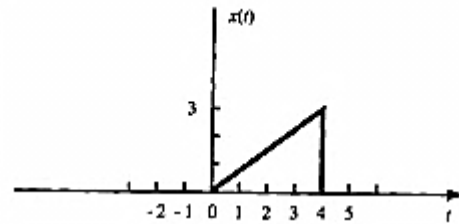


- a) Representar $x(t)$ en términos de escalones unitarios.
- b) Representar y bosquejar su derivada.

Nota: Como la señal $x(t)$ no es una función derivable en 1, representar su derivada sobre $t \in (-\infty, \infty) - \{1\}$.

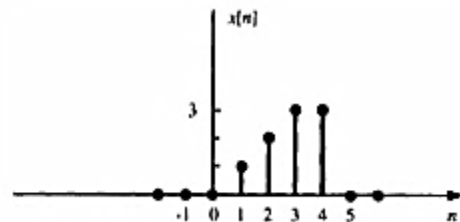
$$\text{R// a) } (t+1)u(t+1) - 2tu(t) + (t+1)u(t-1)$$

4) Para una señal en tiempo continuo $x(t)$ como se muestra en la figura, bosquejar cada una de las siguientes señales.



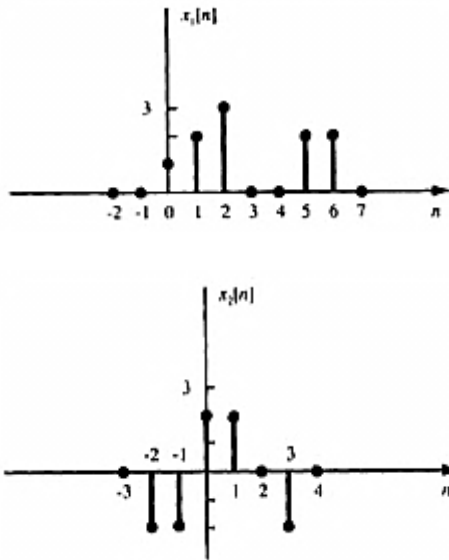
- a) $x(t-2)$
- b) $x(2t)$
- c) $x(t/2)$
- d) $x(-t)$

5) Para una señal en tiempo discreto $x[n]$ como se muestra en la figura, bosquejar cada una de las siguientes señales.



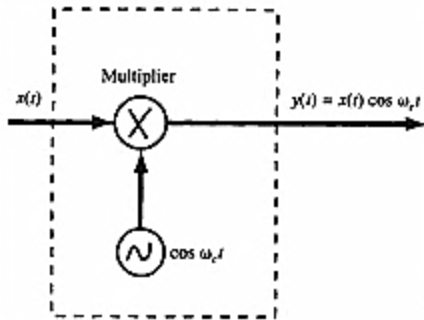
- a) $x[n-3]$
- b) $x[2n]$
- c) $x[-n]$
- d) $x[-n+2]$

6) Usando las señales en tiempo discreto $x_1[t]$ y $x_2[t]$ tal como se muestran en la figura, representar cada una de las siguientes señales gráficamente y por una secuencia de números.



- a) $y_1[n] = x_1[n] + x_2[n]$
- b) $y_2[n] = 2x_1[n]$
- c) $y_3[n] = x_1[n]x_2[n]$

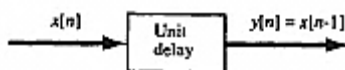
7) Considerando el sistema de la figura.



Determine si el sistema es:

- a) Sin memoria
- b) Causal
- c) Lineal
- d) Invariante con el tiempo
- e) Estable

8) Considerando el sistema de la figura.



Determine si el sistema es:

- a) Sin memoria
- b) Causal
- c) Lineal
- d) Invariante con el tiempo

e) Estable

9) Verifique que:

- a) $x(t) * \delta(t - t_0) = x(t - t_0)$
- b) $x(t) * u(t) = \int_{-\infty}^t x(\tau) d\tau$
- c) $x(t) * h(t) = h(t) * x(t)$
- d) $[x(t) * h_1(t)] * h_2(t) = x(t) * [h_1(t) * h_2(t)]$

10) Determine y bosqueje la señal de salida $y[n]$ de un sistema LTI cuya respuesta al impulso, $h[n]$, y señal de entrada, $x[n]$, están dadas como:

a) $h[n] = \begin{cases} \alpha^n, & 0 \leq n \leq 6 \\ 0, & \text{de otra forma} \end{cases}$

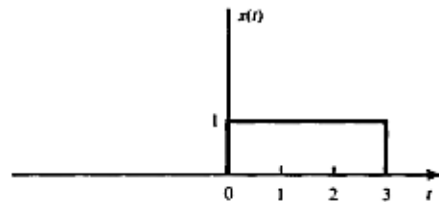
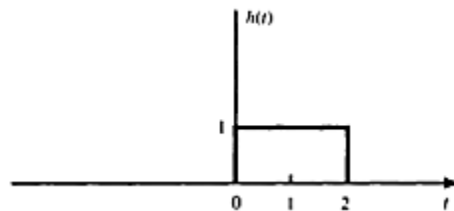
$x[n] = \begin{cases} 1, & 0 \leq n \leq 4 \\ 0, & \text{de otra forma} \end{cases}$

Siendo $\alpha > 1$.

b) $h[n] = u[n - 1]$

$x[n] = \left(\frac{1}{3}\right)^2 u[-n - 1]$

11) Determine y bosqueje la señal de salida $y(t)$ de un sistema LTI cuya respuesta al impulso, $h(t)$, y señal de entrada, $x(t)$, están definidas por la siguientes gráficas:



$\mathbf{R//} tu(t) + (2 - t)u(t - 2) + (3 - t)u(t - 3) + (t - 5)u(t - 5)$