

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS  
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS

PROCESAMIENTO DE DATOS DIGITALES

## Laboratorio N°3

Lic. César Jiménez Tintaya  
cjimenezt@unmsm.edu.pe

1. Sean

$$x(n) = \delta(n) + 2\delta(n-1) - \delta(n-3)$$

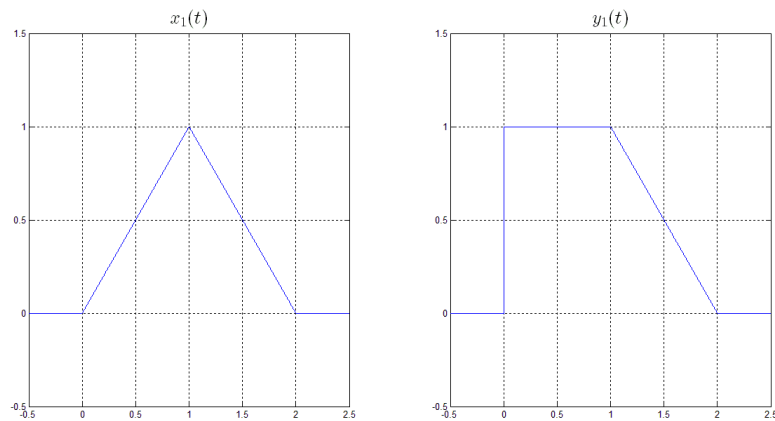
y

$$h(n) = 2\delta(n+1) + 2\delta(n-1).$$

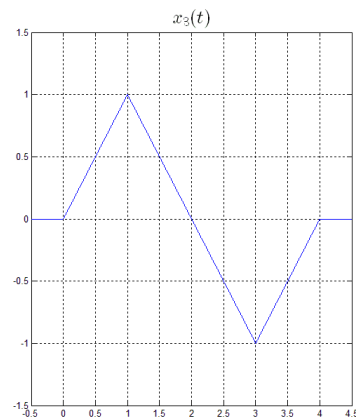
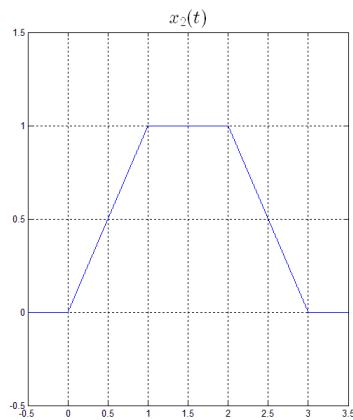
Calcule y haga la gráfica (usar el comando stem) de cada una de las siguientes convoluciones:

- a)  $y_1(n) = x(n) * h(n)$
- b)  $y_2(n) = x(n+2) * h(n)$
- c)  $y_3(n) = x(n) * h(n+2)$

2. Considere un sistema LIT cuya respuesta a la señal  $x_1(t)$  es  $y_1(t)$



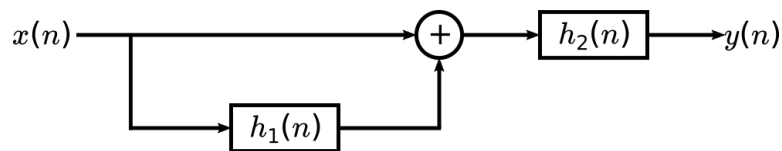
Hallar las respuestas del sistema anterior a las siguientes excitaciones:



3. Calcular la convolución entre los siguientes pares de señales:

- $x(n) = \left(\frac{1}{2}\right)^n u(n-4)$  y  $h(n) = 4^n u(2-n)$
- $x(n) = u(-n) - u(-n-2)$  y  $h(n) = u(n-1) - u(n-4)$
- $x(n) = u(n)$  y  $h(n) = \left(\frac{1}{2}\right)^{-n} u(-n)$
- $x(t) = \exp(-at)u(t)$  y  $h(t) = \exp(-at)u(t)$

4. Para el diagrama de bloques mostrado



Donde

$$h_1(n) = \beta \delta(n-1)$$

y

$$h_2(n) = \exp(\alpha) \delta(n)$$

- Escribir la ecuación en diferencias que relaciona la entrada con la salida
- Hallar  $\alpha$  y  $\beta$ , de tal forma que la salida sea el promedio entre la entrada en el instante  $n$  y la entrada en el instante  $n-1$ .

5. Dada la siguiente ecuación en diferencias

$$y(n) = -ay(n-1) + bx(n) + cx(n-1),$$

realizar una representación en diagrama de bloques.

6. Realizar en MATLAB la convolución del siguiente par de señales:

a)  $x(n) = (-1)^n (u(n) - u(-n - 8))$

b)  $h(n) = u(n) - u(n - 8)$

Graficar la señal resultante,  $y(n) = x(n) * h(n)$ . Usar el comando `stem`.

7. Considere un sistema lineal e invariante en el tiempo, causal, cuya entrada  $x(n)$  y salida  $y(n)$  estén relacionadas por la ecuación de diferencias:

$$y(n) = 0,25y(n - 1) + x(n)$$

Determine  $y(n)$  si  $x(n) = \delta(n - 1)$ . Grafique en MATLAB la salida  $y(n)$ , use el comando `stem`.