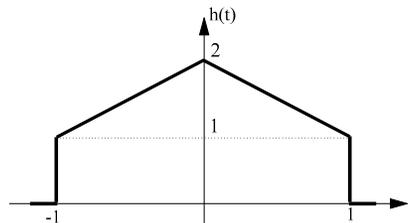


Problemas Propuestos

PROBLEMA 2.1

Obtenga y dibuje el resultado de la convolución de la señal $x(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta(t - kT)$ con la mostrada en la siguiente figura:



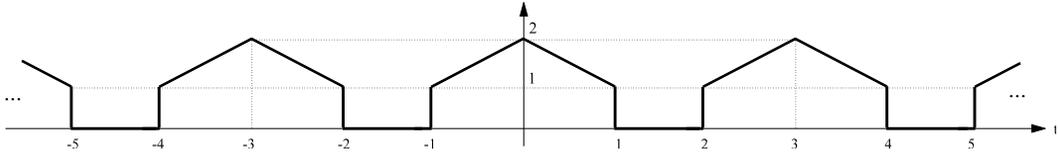
para los siguientes valores de T:

**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

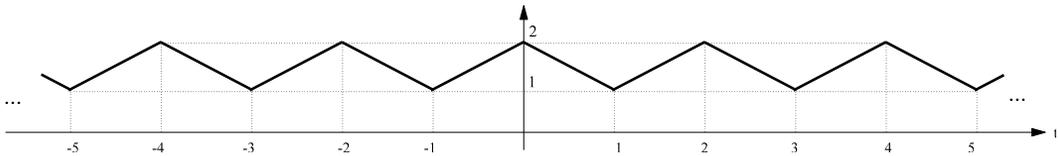
**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**

Resultado

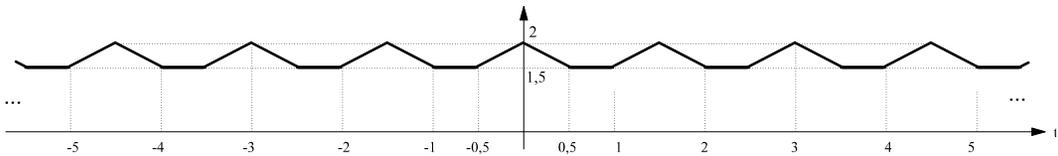
a.-



b.-



c.-



PROBLEMA 2.2

Dada la interconexión de sistemas LTI de la figura 1, se pide:

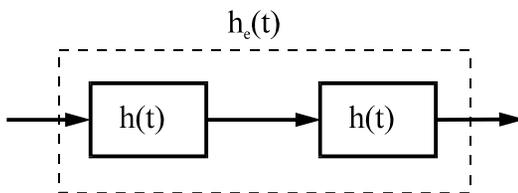


Figura 1

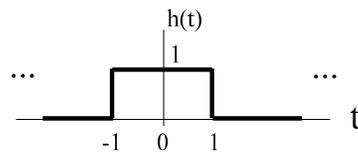


Figura 2

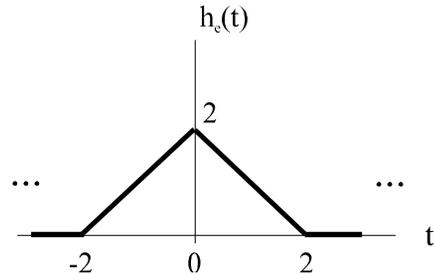


CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

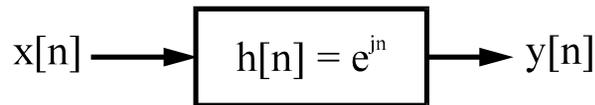
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Resultado**a.-**

$$h_c(t) = \begin{cases} 0 & t < -2 \\ t + 2 & -2 < t < 0 \\ 2 - t & 0 < t < 2 \\ 0 & t > 2 \end{cases}$$

**b.-** Sistema no causal, estable y con memoria.**PROBLEMA 2.3**

Dado el sistema discreto lineal e invariante de la figura:



Se pide:

- Discuta la causalidad y estabilidad del sistema.
- Determine la salida cuando a la entrada se aplica la secuencia

$$x_1[n] = u[n + 50] - u[n - 1]$$

- Calcule la salida si la entrada es

$$x_2[n] = x_1[-50n].$$

Resultado

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

PROBLEMA 2.4

Dado un sistema lineal e invariante caracterizado por la siguiente respuesta al impulso:

$$h_1[n] = a^n \cdot u[n]$$

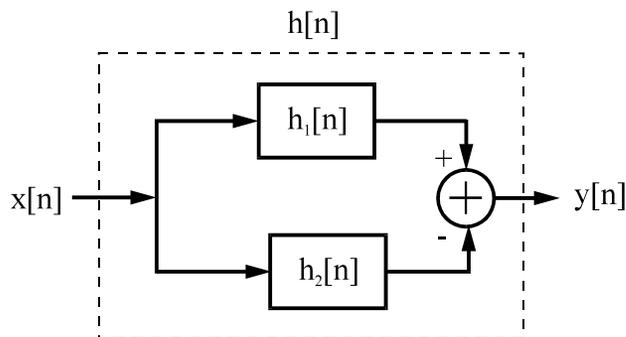
con $a \in \mathbb{R}$ y $1 < a < 2$.

a.- Calcule la salida de dicho sistema cuando a la entrada se aplica la señal:

$$x[n] = \left(\frac{a}{2}\right)^n \cdot u[n]$$

b.- A la vista de lo obtenido en el apartado anterior, razone si el sistema es estable.

c.- Calcule $y[n]$ cuando la señal $x[n]$ del apartado “a” se aplica a la siguiente interconexión de sistemas:



siendo $h_2[n] = a^n \cdot u[n - 3]$.

d.- ¿Sería el sistema total caracterizado por $h[n]$ estable?. Razone la respuesta.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

Resultado

a.- $y[n] = a^n \cdot \left[2 - \left(\frac{1}{2} \right)^n \right] \cdot u[n]$

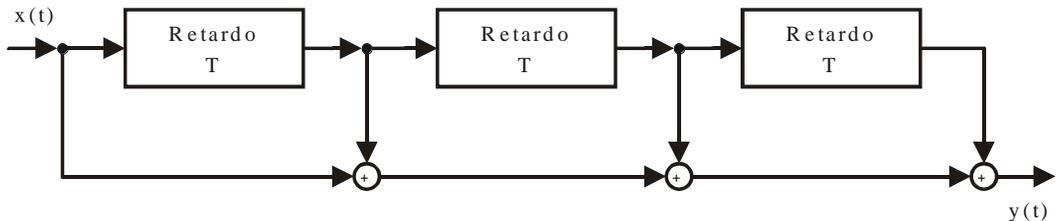
b.- Sistema no estable.

c.- $y[n] = \left(\frac{a}{2} \right)^n \cdot (u[n] + 2 \cdot u[n - 1] + 4 \cdot u[n - 2])$

d.- Sistema estable.

PROBLEMA 2.5

Dado el siguiente sistema:



a.- Obtenga su respuesta impulsiva.

b.- Determine la salida del sistema ante una entrada:

$$x(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} \delta(t - nT)$$

Resultado

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

PROBLEMA 2.6

Dadas las señales $x(t)$ y $h(t)$, se pide calcular la convolución $y(t) = x(t) * h(t)$ para los siguientes casos.

a.- $x(t) = u(t)$

$$h(t) = (e^{-2t} + 1) \cdot u(t)$$

b.- $x(t) = u(t + 3) - u(t - 3)$

$$h(t) = u(t + 5) + u(t - 5)$$

c.- $x(t) = \begin{cases} \cos(t) & -\pi \leq t \leq \pi \\ 0 & \text{resto de } t \end{cases}$

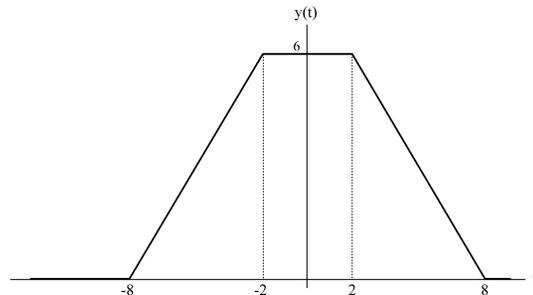
$$h(t) = u(t + \pi) + u(t - \pi)$$

Resultado

a.- $y(t) = \left[\frac{1}{2} \cdot (1 - e^{-2t}) + t \right] \cdot u(t)$

b.-

$$y(t) = \begin{cases} 0 & t < -8 \\ t + 8 & -8 < t < -2 \\ 6 & -2 < t < 2 \\ 8 - t & 2 < t < 8 \\ 0 & t > 8 \end{cases}$$



$$c.- \begin{cases} 0 & t < -2\pi \\ \sin(\pi + t) & -2\pi < t < 0 \end{cases}$$

**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**

Cartagena99

PROBLEMA 2.7

Dadas las secuencias $x[n]$ y $h[n]$, se pide calcular las sumas de convolución $y[n] = x[n] * h[n]$ para las siguientes secuencias:

$$\text{a.- } x[n] = u[n] \qquad h[n] = a^n \cdot (u[n] - u[n - 9]) \quad 0 < a < 1$$

$$\text{b.- } x[n] = u[n + 3] - u[n - 4] \qquad h[n] = x[n]$$

$$\text{c.- } x[n] = \begin{cases} \cos\left(\frac{2\pi}{13}n\right) & -3 \leq n \leq 3 \\ 0 & \text{resto de } n \end{cases} \qquad h[n] = u[n + 3] - u[n - 3]$$

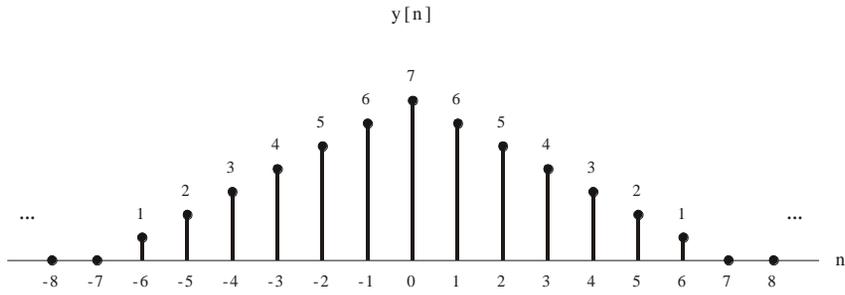
Resultado

$$\text{a.- } y[n] = \begin{cases} 0 & n < 0 \\ \frac{1 - a^{(n+1)}}{1 - a} & 0 \leq n \leq 8 \\ \frac{1 - a^9}{1 - a} & n > 8 \end{cases}$$

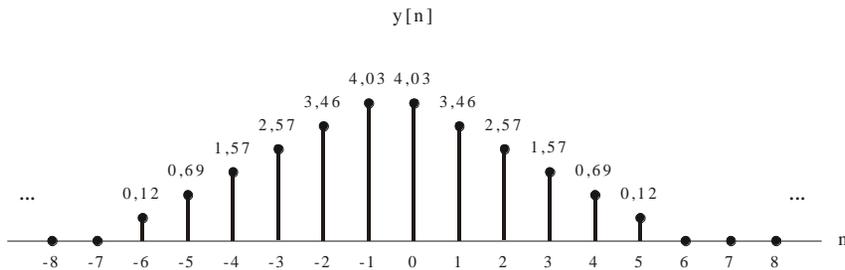
$$\text{b.- } y[n] = \begin{cases} 0 & n < -6 \\ n + 7 & -6 \leq n < 0 \\ 7 - n & 0 \leq n \leq 6 \end{cases}$$

**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**

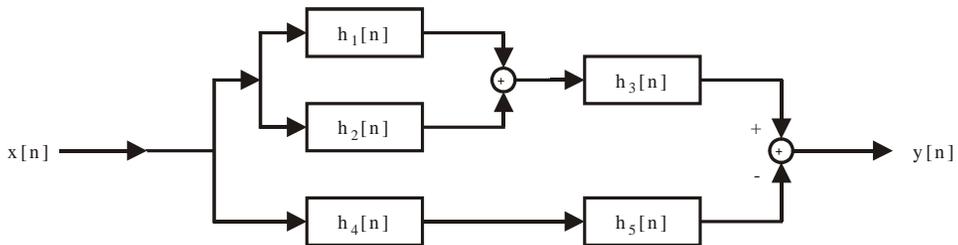


C.-



PROBLEMA 2.8

Calcular la respuesta al impulso del sistema LTI equivalente a la interconexión representada en la figura.



Datos:



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Resultado

$$h_r[n] = 2 \cdot u[n]$$

PROBLEMA 2.9

Un sistema LTI causal se encuentra caracterizado por la siguiente relación entrada – salida:

$$y[n] = x[n] + \frac{1}{3} \cdot y[n - 1]$$

- a.- Indique, empleando la relación anterior, si el sistema cumple las propiedades de estabilidad, invertibilidad y memoria.
- b.- Calcule la respuesta al impulso $h[n]$ del sistema.
- c.- Indique, a partir de la $h[n]$ obtenida en el apartado anterior, si el sistema es estable y si tiene memoria.

Resultado

a.- Estable, con memoria e invertible. (Sistema inverso $z[n] = y[n] - \frac{1}{3} \cdot y[n - 1]$).

b.- $h[n] = \left(\frac{1}{3}\right)^n \cdot u[n]$

c.- Estable, pues $\sum_{n=-\infty}^{\infty} |h[n]| < \infty$, y con memoria ($h[n] \neq \delta[n]$).



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

PROBLEMA 2.10

La relación entrada – salida de un sistema viene establecida por la siguiente expresión:

$$y[n] = x[n] * x[-n] = \sum_{k=-\infty}^{\infty} x[k] \cdot x[n+k]$$

Se pide

a.- Determinar razonadamente si el sistema cumple las propiedades de:

- a.1.- Linealidad.
- a.2.- Invarianza en el tiempo.
- a.3.- Causalidad.
- a.4.- Estabilidad.
- a.5.- Memoria.

b.- Calcular en el dominio del tiempo la salida del sistema cuando se aplica a la entrada:

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

Resultado

- a.- **a.1.-** No lineal.
- a.2.-** Variante.
- a.3.-** No causal.
- a.4.-** Inestable.
- a.5.-** Con memoria.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99