PS2315, "Sistemas".
Dpto. Procesos y Sistemas.
U.S.B
Prof. José Ferrer

Fecha de Entrega: Martes 4 de Octubre.

Tarea #1.

Problema 1. Sea $x(k)$, $k \in \mathbb{Z}$, una señal de tiempo discreto tal que a) $x(k) \equiv 0$ para $k<0$ y $k>11$, b) $x(k)$ es no-decreciente en el intervalo $0 \leq k \leq 11$ (Esto quiere decir, $x(0) \leq x(1) \leq x(2) \leq \ldots \leq x(11)$). Defina la señal

$$y(k) = x(k+8) + x(-k+8) \quad ; \; k \in \mathbb{Z}.$$

a) Demuestre que $y(k)$ es una señal par.

b) Demuestre que $y(k) \equiv 0$ para $k<-8$ y $k>8$.

c) Si se sabe que

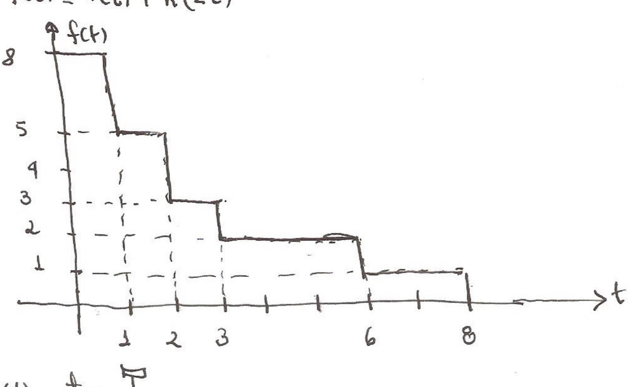
k	-8	0	1	2	3
$y(k)$	1	2	3	5	7

determine y grafique $x(k)$, $k \in \mathbb{Z}$.

Problema 2. Sea h una señal de tiempo continuo en $T=(-\infty,+\infty)$ y se conoce que $h(t)=0$ para $t<0$ y $t>8$, y además $h(0^+) = \lim_{\substack{\varepsilon \to 0 \\ \varepsilon > 0}} h(0+\varepsilon) = 4$. Si la señal

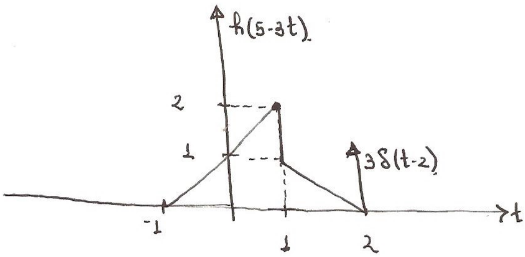
$$f(t) = h(t) + h(2t)$$

es

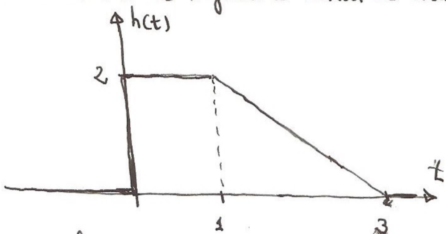


Determine $h(t)$, $t \in T$.

Problema 3. Grafique la señal $h(t)$, $t \in (-\infty,+\infty)$ si $h(5-3t)$ es la que se muestra en la figura



Problema 4. Considere la siguiente señal de tiempo continuo.



Determine y grafique

(i) $h(t-2)$, (ii) $\displaystyle\int_{-\infty}^{t} h(2-\tau)\,d\tau$, (iii) $h(3t+5)$, (iv) $\dfrac{d}{dt}\{h(5-3t)\}$, (v) $[h(t)]^2$,

$t \in \mathbb{T} = (-\infty,+\infty)$.

Problema 5. Para la señal discreta $u(k)$, $k \in \mathbb{Z}$; defina las operaciones:

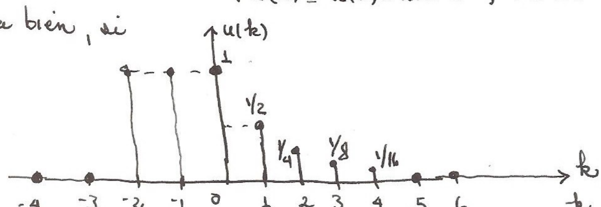
- Primera diferencia por adelanto de u

$$\Delta u(k) = u(k+1) - u(k), \quad k \in \mathbb{Z}.$$

- Primera diferencia por atraso de u

$$\nabla u(k) = u(k) - u(k-1); \quad k \in \mathbb{Z}.$$

Ahora bien, si



Determine y grafique a) $q^{-3}u(k)$ b) $u(5-k)$ c) $\displaystyle\sum_{n=-\infty}^{k} 4\,u(2-n)$ d) $\nabla u(k)$

e) $\Delta u(k-3)$.

Problema 6. Evalúe las siguientes expresiones

a) $\int_{-\infty}^{+\infty} \cos(48\pi t)\,\delta(t)\,dt$ b) $\int_{-\infty}^{+\infty} \cos(\pi t)\,\delta(t-5)\,dt$ c) $\int_{0}^{20} \Lambda(t/32)\,\delta(t-8)\,dt$

d) $\int_{0}^{20} \delta(t-8)\,\Pi(t/16)\,dt$ e) $\int_{-2}^{+2} S_a(t)\,\delta(t-1.5)\,dt$ f) $\int_{-2}^{+2} \delta(t-1.5)\,\mathrm{sinc}(4t)\,dt$.

Problema 7. Evalúe las siguientes integrales

a) $\int_{-10}^{+10} \delta(2t-3)\,[t^2+t-5]\,dt$ b) $\int_{-10}^{+10} [2t^2+t-5]\cdot \mathrm{esc}(t+1/4)\,dt$.

Problema 8. Para cada una de las señales siguientes, calcule $\|f\|_2$, $\|f\|_\infty$, $\|f\|_1$, $E(f)$.

a) $f(t) = 2\,\Pi(-t/1)$; b). $f(t) = \Lambda(2t/1)$ c) $f(t) = 2\sin(200\pi t)$.

d) $f(t) = \delta(t)$; e) $f(t) = \frac{d}{dt}\{\Pi(t/2)\}$ f) $f(t) = \int_{-\infty}^{t} \Pi(\lambda/1)\,d\lambda$.

Problema 9. Dibuje las siguientes funciones de tiempo discreto

a) $g(k) = 2\,\mathrm{esc}(k)$. b) $g(k) = \mathrm{esc}(5k)$. c) $g(k) = -2\,\mathrm{ramp}(-k)$.

d) $g(k) = \Pi(k/4)$ e) $g(k) = 2\,\Pi((k/3)/5)$.

Problema 10: Dibuje las siguientes funciones en tiempo discreto.

a) $g(k) = 5\,\delta(k-2) + 3\,\delta(k+1)$

b) $g(k) = 5\,\{\mathrm{esc}(k-1) - \mathrm{esc}(4-k)\}$

c) $g(k) = \mathrm{ramp}(k+2) - 2\,\mathrm{ramp}(k) + \mathrm{ramp}(k-2)$

d) $g(k) = 3\sin\left(\frac{2\pi k}{3}\right)\Pi(k/4)$.

Problema 11: Determine la energía $E(f)$, $\|f\|_2$, $\|f\|_1$, $\|f\|_\infty$ de las señales de tiempo discreto. a) $f(k) = 5\,\Pi(k/4)$ b) $f(k) = 2\,\delta(k) + 5\,\delta(k-3)$ c) $f(k) = \frac{1}{k}\,\mathrm{esc}(k)$

d) $f(k) = \left(-\frac{1}{3}\right)^k \mathrm{esc}(k)$ e) $f(k) = \cos\left(\frac{\pi k}{3}\right)[\mathrm{esc}(k) - \mathrm{esc}(k-6)]$.

Suerte!