

# Esame di Teoria dei Segnali – Prova scritta del 5/07/00

Candidato.....

Matr. ....

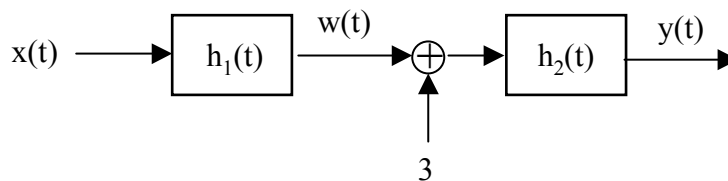
## Esercizio 1

Con riferimento allo schema di Figura, sia  $x(t)$  il segnale

$$x(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} 2 \text{rect}_{1/2}(t - k - 1/4)$$

e  $h_1(t)$  e  $h_2(t)$  le risposte impulsive di due filtri così definite:

$$h_1(t) = u_{-1}(t) - u_{-1}(t-1) + \delta(t-2); \quad h_2(t) = 2\text{sinc}(\pi t)\cos(6\pi t)$$

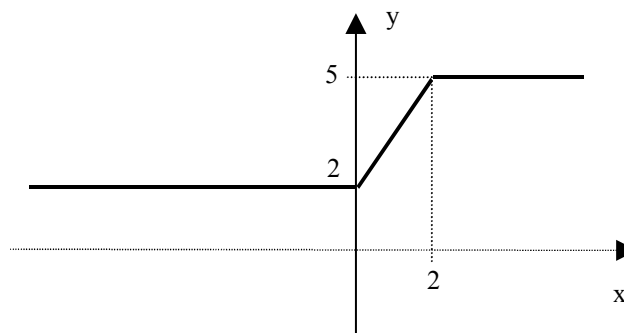


Si chiede di calcolare l'andamento di  $w(t)$  e  $y(t)$

## Esercizio 2

Assegnata una variabile aleatoria unidimensionale  $X$  con densità di probabilità uniforme in  $[-4, +5]$ , sia  $Y$  la variabile aleatoria ottenuta da  $X$  mediante la trasformazione di Figura. Si chiede di:

- calcolare la funzione caratteristica di  $Y$
- calcolare la varianza di  $Y$
- Graficare la funzione di distribuzione  $D_Y(y)$



## Esercizio 3

Sia  $X(t)$  un processo aleatorio, reale, stazionario, ergodico e Gaussiano, bianco nella banda  $[-10\text{Hz}, 10\text{Hz}]$ , con potenza  $P_x=4$  Watts. Il processo  $X(t)$  transita attraverso un filtro con funzione di trasferimento  $H(f) = \sqrt{\text{tri}_5(f)}$  e sia  $Y(t)$  l'uscita del filtro. Si chiede di calcolare il valor medio, la potenza e la funzione di covarianza di  $Y(t)$ .

## Esercizio 4

Fornire l'enunciato e la dimostrazione del teorema di Parseval per segnali periodici; esprimere lo sviluppo in serie di Fourier per tali segnali, evidenziando le proprietà di simmetria dei coefficienti dello sviluppo in serie per segnali reali, reali pari e reali dispari.

## Esercizio 5

Spiegare cosa si intende per processo aleatorio ergodico in media e in covarianza e accennare alle condizioni che devono essere verificate affinché sussistano tali proprietà.