

# Esame di Elaborazione Analogica dei Segnali

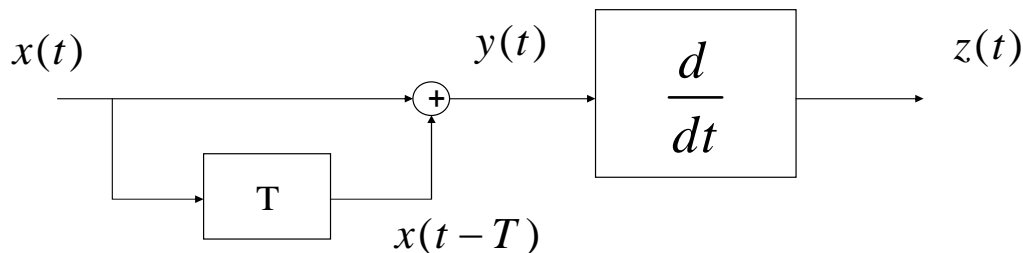
Prova scritta del 26/09/06

Candidato.....

Matr. ....

---

## Esercizio 1

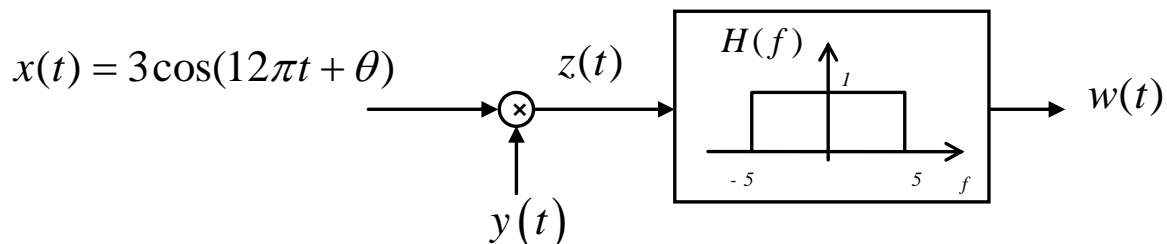


Dato lo schema del sistema in Figura dove  $x(t) = 3 + \cos(\pi t/T) + 4 \cos(2\pi t/T)$

- 1) Calcolare la funzione di trasferimento del sistema e rappresentarne graficamente il modulo.
- 2) Calcolare la potenza del segnale  $z(t)$ .

---

## Esercizio 2



Dato lo schema in figura, dove  $y(t)$  è un processo Gaussiano stazionario con funzione di autocorrelazione  $R_{yy}(\tau) = 8 \sin^2(3\pi\tau)$ , indipendente dalla variabile aleatoria  $\theta$  uniformemente distribuita in  $[0, 2\pi]$ ,

- 1) Calcolare la probabilità che  $z(t) < 0$
- 2) Calcolare la potenza del processo  $w(t)$
- 3) Individuare un valore di ritardo per cui i processi  $z(t)$  e  $w(t)$  sono tra loro incorrelati.

---

## Domanda

Enunciare il Teorema del Campionamento per segnali determinati. Dimostrare il teorema per segnali di Energia, esplicitando e commentando la formula di ricostruzione di un segnale a partire dai suoi campioni. Si evidenzia inoltre il problema dell'*aliasing*.

# Esame di Teoria dei Fenomeni Aleatori

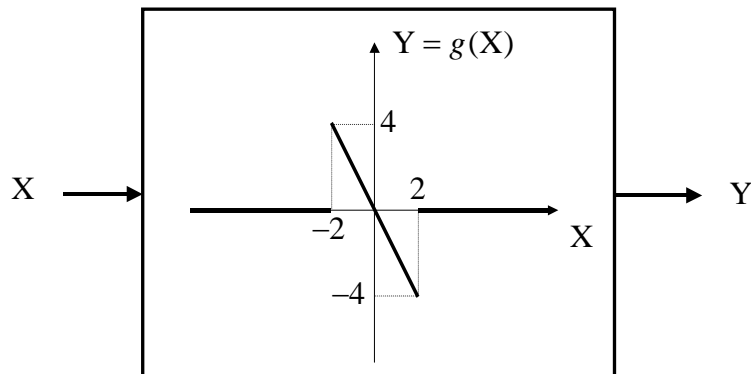
## Prova scritta del 26/09/06

Candidato.....

Matr. ....

### Esercizio 1

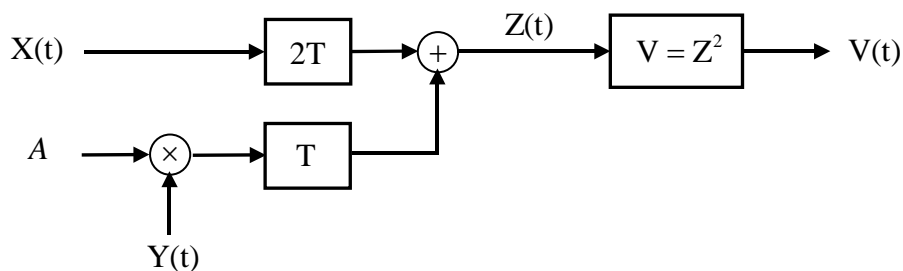
La variabile aleatoria  $X$ , caratterizzata da una densità di probabilità Gaussiana con valor medio  $-1$  e varianza unitaria, subisce la trasformazione in figura.



- Calcolare la densità di probabilità della variabile aleatoria  $Y$ .
- Graficare la funzione ottenuta.
- Calcolare la probabilità che  $Y$  sia compresa tra  $-2$  e  $2$ .

### Esercizio 2

Si consideri il sistema in figura, dove  $X(t)$  e  $Y(t)$  sono processi aleatori congiuntamente Gaussiani aventi funzione di autocorrelazione  $R_{XX}(\tau) = R_{YY}(\tau) = 4 \text{tri}_4(\tau)$  e coefficiente di correlazione  $\rho_{XY}(\tau) = 0.25 \text{tri}_4(\tau)$ , con  $A = 2$  e  $T = 1$  sec.



- Calcolare il valor medio e l'autocorrelazione del processo aleatorio  $Z(t)$ .
- Discutere la stazionarietà del processo  $Z(t)$ .
- Calcolare la gerarchia del primo ordine del processo aleatorio  $V(t)$ .

### Domanda

Definire i momenti di coppie di variabili aleatorie, illustrandone le principali proprietà e relazioni. Individuare le relazioni che sussistono nei seguenti casi: a) due variabili aleatorie indipendenti; b) due variabili aleatorie incorrelate; c) due variabili aleatorie ortogonali.