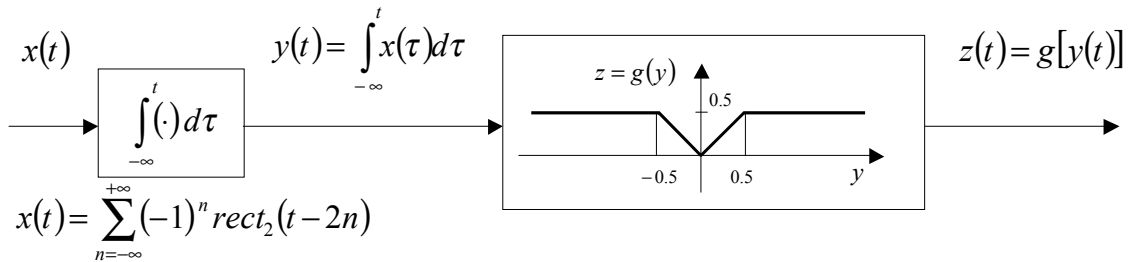


# Esame di Teoria dei Segnali – 08/01/03

Candidato.....

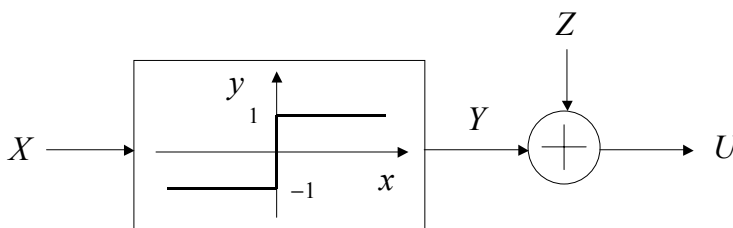
Matr. ....

## Esercizio 1



Calcolare lo spettro di densità di potenza del segnale in uscita al sistema in figura.  
(SUGGERIMENTO: il segnale  $y(t)$  è pari a zero quando  $t = 0$ , cioè  $y(0) = 0$ .)

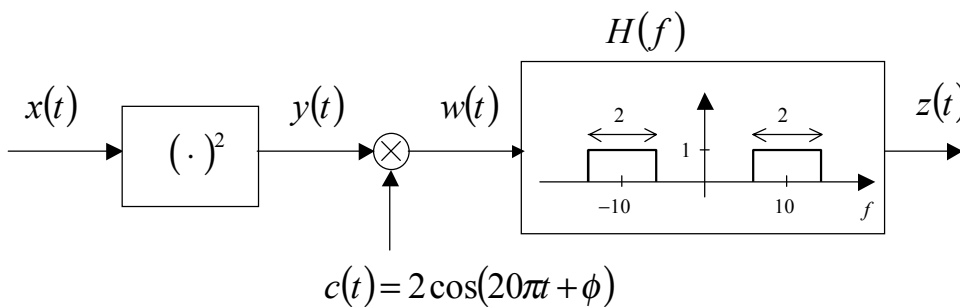
## Esercizio 2



In base allo schema riportato in figura, determinare e graficare la densità di probabilità con cui è descritta la variabile aleatoria in uscita  $U$ , quando la variabile aleatoria  $X$  in ingresso al

limitatore (hard limiter) è Gaussiana con densità di probabilità  $p_X(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-x^2/2\sigma^2}$  e la variabile aleatoria  $Z$  è descritta dalla densità di probabilità  $p_Z(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-(z-3/4)^2/2\sigma^2}$  con valore quadratico medio  $E\{z^2\} = 5/8$ . Calcolare inoltre la probabilità che la V.A.  $U$  sia  $\geq 0$ .

## Esercizio 3



Dato il sistema in figura,  $x(t)$  è un processo Gaussiano con funzione di autocorrelazione  $R_{xx}(\tau) = 2 \text{sinc}(2\pi\tau)$  e  $\phi$  è una v.aleatoria uniformemente distribuita in  $[0, 2\pi]$  ed indipendente da  $x(t)$ . Si determini

distribuita in  $[0, 2\pi]$  ed indipendente da  $x(t)$ . Si determini

- 1) Il valore medio del processo  $y(t)$ .
- 2) La potenza del processo  $w(t)$
- 3) La potenza del processo  $z(t)$

## Domanda 1

Definire la funzione di autocorrelazione per segnali di Energia, di Potenza e per segnali periodici. Se ne commenti il significato e se ne illustrino le proprietà. Si evidenzino inoltre le relazioni che legano le funzioni di correlazione dell'ingresso e dell'uscita di un sistema lineare e permanente.

## Domanda 2

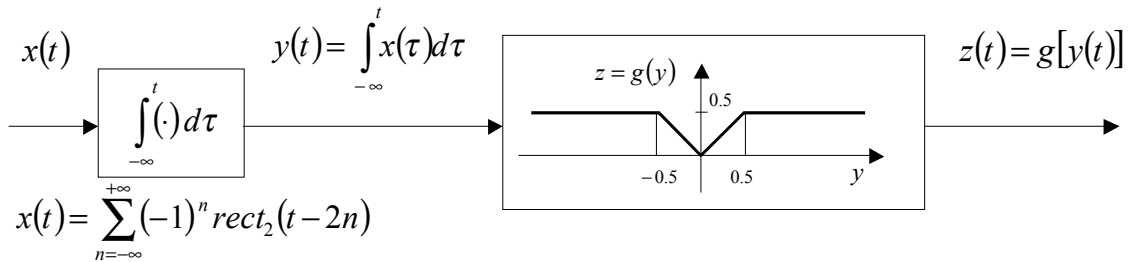
Dare la definizione di processo aleatorio e commentare le condizioni che caratterizzano un processo aleatorio stazionario in senso stretto ed in senso lato.

# Esame di Elaborazione Analogica dei Segnali – 08/01/03

Candidato.....

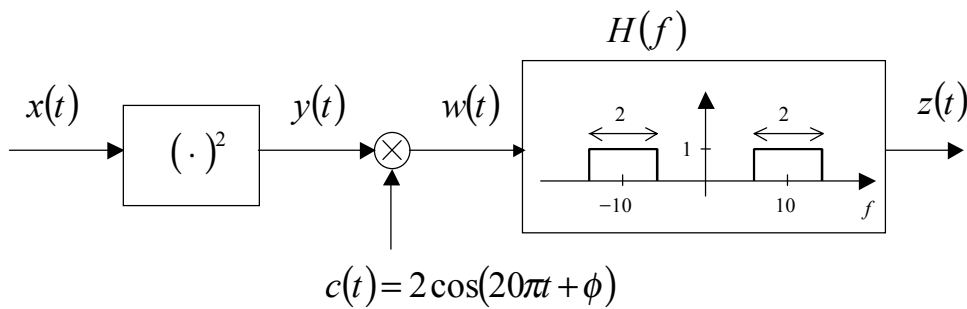
Matr. ....

## Esercizio 1 EAS



Calcolare lo spettro di densità di potenza del segnale in uscita al sistema in figura.  
 (SUGGERIMENTO: il segnale  $y(t)$  è pari a zero quando  $t = 0$ , cioè  $y(0) = 0$ .)

## Esercizio 2 EAS



Dato il sistema in figura, dove  $x(t)$  è un processo Gaussiano con funzione di autocorrelazione  $R_{xx}(\tau) = 2 \text{sinc}(2\pi\tau)$  e  $\phi$  è una v.aleatoria uniformemente distribuita in  $[0, 2\pi]$  ed indipendente da  $x(t)$ , si determini:

- 1) Il valore medio del processo  $y(t)$ .
- 2) La potenza del processo  $w(t)$ .
- 3) La potenza del processo  $z(t)$ .

## Domanda 1 EAS

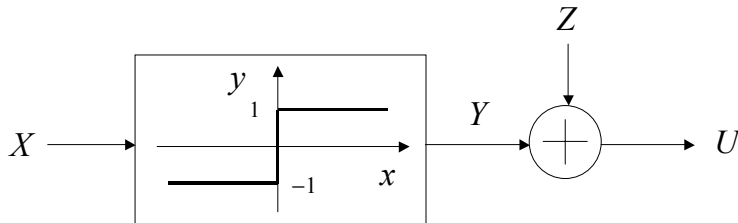
Definire la funzione di autocorrelazione per segnali di Energia, di Potenza e per segnali periodici. Se ne commenti il significato e se ne illustrino le proprietà. Si evidenzino inoltre le relazioni che legano le funzioni di correlazione dell'ingresso e dell'uscita di un sistema lineare e permanente

# Esame di Teoria dei Fenomeni Aleatori – 08/01/03

Candidato.....

Matr. ....

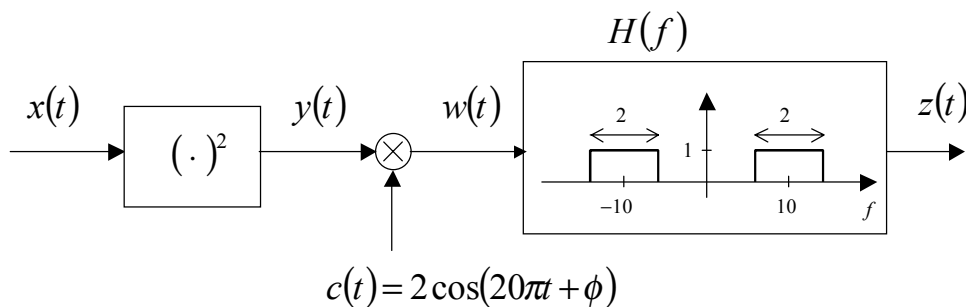
## Esercizio 1 TFA



In base allo schema riportato in figura, determinare e graficare la densità di probabilità con cui è descritta la variabile aleatoria in uscita  $U$ , quando la variabile aleatoria  $X$  in ingresso al limitatore (hard limiter) è Gaussiana con densità di probabilità  $p_X(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-x^2/2\sigma^2}$  e la variabile aleatoria  $Z$  è descritta dalla densità di probabilità  $p_Z(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-(z-3/4)^2/2\sigma^2}$  con valore quadratico medio  $E\{z^2\} = 5/8$ .

Calcolare inoltre la probabilità che la variabile aleatoria  $U$  sia  $\geq 0$ .

## Esercizio 2 TFA



Dato il sistema in figura,  $x(t)$  è un processo Gaussiano con funzione di autocorrelazione  $R_{xx}(\tau) = 2 \text{sinc}(2\pi\tau)$  e  $\phi$  è una v.aleatoria uniformemente

distribuita in  $[0, 2\pi]$  ed indipendente da  $x(t)$ . Si determini

- 1) Il valore medio del processo  $y(t)$ .
- 2) La potenza del processo  $w(t)$ .
- 3) **(SOLO TFA)** La funzione di densità di probabilità dell'ampiezza del processo  $y(t)$ .
- 3) **(SOLO ESAME CONGIUNTO)** La potenza del processo  $z(t)$

## Domanda 1 TFA

Dare la definizione di processo aleatorio e commentare le condizioni che caratterizzano un processo aleatorio stazionario in senso stretto ed in senso lato.