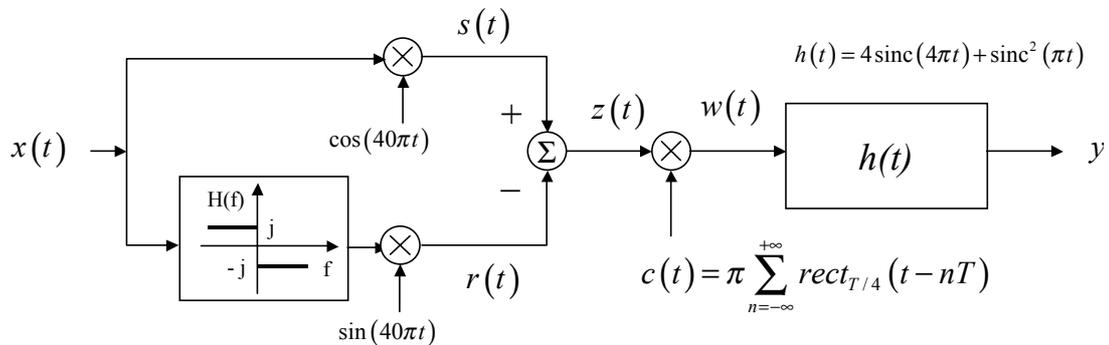


# Esame di Teoria dei Segnali – Prova scritta del 06/03/03

Candidato.....

Matr. ....

Assegnato il sistema disegnato in figura

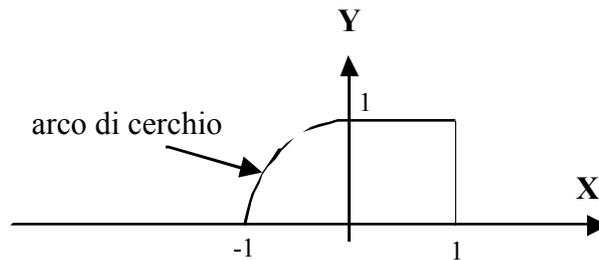


calcolare e disegnare lo Spettro di Densità di Energia del segnale  $y(t)$  in uscita al sistema quando l'ingresso è  $x(t) = 8\text{sinc}^2(4\pi t)$  e  $T = 1/7$  sec.

### Esercizio 2

La variabile aleatoria bidimensionale  $(X, Y)$  presenta una densità di probabilità congiunta costante nel dominio in figura. Calcolare e graficare:

- la funzione densità di probabilità della variabile marginale  $X$
- la funzione densità di probabilità della variabile marginale  $Y/X$



### Esercizio 3

Calcolare lo spettro di densità di potenza del processo ergodico

$$X(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} A_k \text{sinc}\left(\frac{\pi}{T}(t - kT - \Theta)\right) \cos(2\pi f_0 t + \Phi)$$

dove le variabili  $A_k$ ,  $\Theta$  e  $\Phi$  sono tutte mutuamente indipendenti. Le variabili aleatorie  $A$  sono descritte dalla densità di probabilità

$$p_A(a) = \lambda e^{-\lambda a} u_{-1}(a)$$

### Domanda 1

Dimostrare la proprietà di ortogonalità delle funzioni “esponenziali complesse” e commentare le implicazioni di tale proprietà per ciò che riguarda lo sviluppo in serie di Fourier.

### Domanda 2

Supponiamo di avere un processo ergodico gaussiano in ingresso ad un sistema lineare e permanente (LP):

- a) Si enunciino e si GIUSTIFICHINO le proprietà di cui gode il processo di uscita.
- b) Si renda inoltre esplicita la dipendenza delle gerarchie del 1° e del 2° ordine del processo di uscita dai parametri statistici dell'ingresso e da quelli deterministici del sistema LP.