

# Politecnico di Torino

Corsi Universitari a Distanza in Ingegneria  
Corso di Laurea in Ingegneria Informatica

## Teoria dei Segnali (13CTPDB)

### Esercizio 1

Si consideri la variabile casuale  $X$  con densità di probabilità:

$$f_X(x) = \begin{cases} cx^4 & 0 < x < 2 \\ 0 & \text{altrove} \end{cases}$$

Determinare:

- Il valore di  $c$  tale per cui  $f_X(x)$  sia effettivamente una densità di probabilità;
- La media  $E\{X\}$ ;
- La varianza  $\sigma_X^2$ ;
- La probabilità che  $X$  sia compresa tra 0 e 1.

### Esercizio 2

Sia dato il segnale  $x(t)$  rappresentato in Figura 1

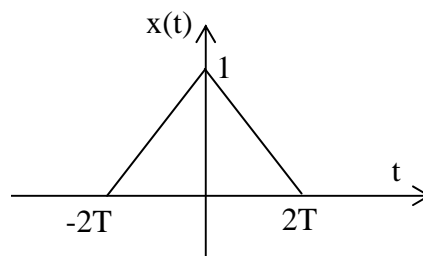


Figura 1

Calcolare la sua energia.

Calcolare inoltre la trasformata di Fourier del segnale  $y(t) = x(t)\cos(2\pi f_0 t) - x(t-3T) + x(2t)$ , utilizzando opportunamente le proprietà della trasformata.

### Esercizio 3

Si consideri il sistema LTI rappresentato in Figura 2 e caratterizzato da un filtro ideale  $H(f)$  al cui ingresso è posto un treno di Delta di Dirac  $x(t)$  di ampiezza unitaria:

$$x(t) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} \delta(t - kT)$$

Considerando la banda del filtro pari a  $B = \frac{3}{2T}$ , si calcoli il valore dell'uscita  $y(t)$ .  
 Il segnale  $y(t)$  è a potenza media finita? Giustificare la risposta.

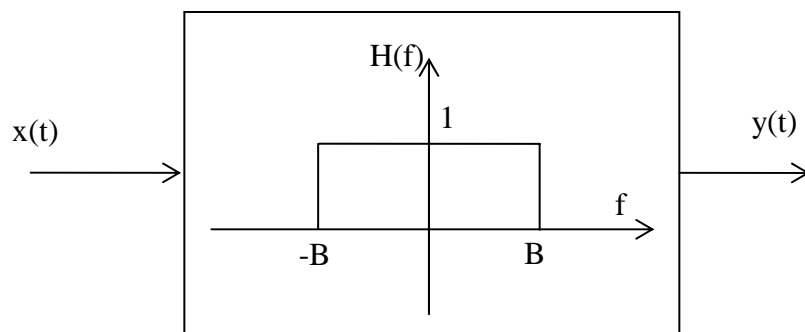


Figura 2

#### **Esercizio 4**

Si calcolino la funzione di trasferimento  $H(f)$  e la risposta all'impulso del sistema rappresentato in Figura 3

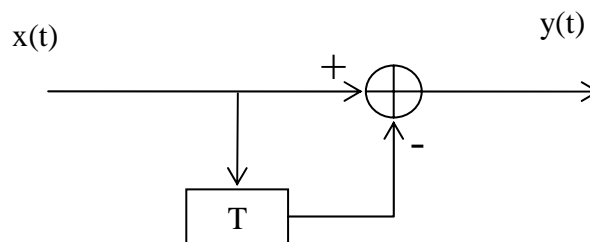


Figura 3