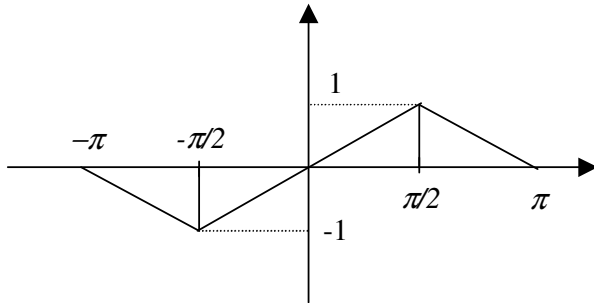


Teoria dei segnali
Prova scritta 28 gennaio 2014

- 1) Determinare modulo e fase del numero complesso $\left(3 + j - \frac{5}{2 - 4j}\right)(\cos 7 + j \sin 7)^4$.
- 2) Dire se il sistema descritto dalla seguente equazione alle differenze è lineare (giustificare la risposta): $y[n] = x[n] + \frac{1}{2}x[n-1] + 1$.
- 3) In figura è riportata, limitatamente all'intervallo $[-\pi, \pi]$, la trasformata di Fourier, $X(e^{j\Omega})$, del segnale $x[n]$. Determinare $x[0]$.



- 4) Si consideri l'equazione alle differenze:
 $x[k] - 3x[k-1] + 2x[k-2] = \delta[k] + \delta[k-2]$;
 sapendo che $x[k] = 0$ per $k < 0$ determinare $x[0], x[1], x[2], x[3]$.

Determinare $X(z)$ (e verificare il risultato ottenuto in precedenza).

- 5) Si trovi il valore della costante k per cui $f(x, y) = \begin{cases} \frac{ye^{-x}}{k} & x \geq 0, 0 \leq y \leq 1 \\ 0 & \text{altrimenti} \end{cases}$ rappresenta la funzione di

densità di probabilità di una v.a. bidimensionale (X, Y) . Verificare se le variabili aleatorie X e Y sono indipendenti.

- 6) Si consideri il processo aleatorio $\{x(t)\}^{(k)} = A_k^2 t$, dove A_k è una variabile aleatoria uniformemente compresa fra -1 e 1. Si determini il valor medio (sia d'insieme che temporale), discutendo i risultati ottenuti.