

## Teoria dei segnali

### Prova scritta 6-2-2024

- 1) Esprimere  $j^j$  in forma cartesiana (suggerimento: esprimere la base,  $j$ , in forma polare).
- 2) Si consideri il sistema descritto dalla relazione:  $y[n]=x[n](1-\delta[n])$ . Dire se il sistema gode o no delle seguenti proprietà (giustificando la risposta). Memoria, casualità, linearità, tempo invarianza.
- 3) Usando le proprietà della trasformata di Fourier, determinare la trasformata di  $x(t)=\Pi\left(\frac{t}{T}-2\right)-\Pi\left(\frac{t}{T}+1\right)$  (dove  $\Pi(x)$  è uguale a 1 per  $|x|\leq 1/2$ , ed è pari a 0 altrimenti).
- 4) Si consideri la seguente sequenza:  $x[n]=(1/2)^{|n|}$ .

Determinare la trasformata zeta. Qual è la regione di convergenza? Esiste la trasformata di Fourier?

- 5) Si trovi il valore della costante  $k$  per cui  $f(x, y) = \begin{cases} kx^2 & 0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq x^2 \\ 0 & \text{altrimenti} \end{cases}$

rappresenta la funzione di densità di una v.a. bidimensionale (X,Y).

Verificare se le variabili aleatorie X e Y sono indipendenti.

- 6) Si consideri il processo definito dalla  $\{x^{(k)}(t)\}=A^{(k)}\cos(2\pi f_0 t + \theta^{(k)})$ .  
Dove  $A^{(k)}$  e  $\theta^{(k)}$  sono v.a. indipendenti, con  $A^{(k)}$  che è una variabile aleatoria normale, mentre  $\theta^{(k)}$  è una v.a. uniformemente compresa fra 0 e  $2\pi$ .  
Dire se il sistema è stazionario o ciclostazionario in senso lato. Dire se è regolare (sempre in senso lato).