

Teoria dei segnali

Prova scritta 5-9-2023

- 1) Determinare le soluzioni complesse dell'equazione: $z|z| - 2z + j = 0$.
- 2) Il segnale $x(t) = \text{rect}\left(\frac{t-2}{2}\right)$ è applicato all'ingresso di un sistema lineare che risponde all'impulso $\delta(t-\tau)$ con la funzione $h(t,\tau) = \sin(\tau)u(t-\tau)$. Calcolare la relativa risposta $y(t)$.
- 3) Usando le proprietà della trasformata di Fourier, determinare la trasformata di $x(t) = \text{rect}\left(\frac{t}{3}-2\right) + \text{rect}\left(\frac{t}{4}+1\right)$
- 4) Si consideri il sistema causale descritto dalla seguente equazione alle differenze:

$$3y[n] + y[n-1] = x[n] - 2x[n-2].$$

- a) Dire se il sistema è stabile.
 - b) Determinare i primi 5 termini della risposta impulsiva. .
- 5) Un dado è truccato in modo che le facce 4 e 6 abbiano probabilità doppia delle altre quattro che sono equiprobabili. Calcolare la probabilità di ottenere:
 - a) un numero dispari;
 - b) un numero maggiore di 2.
 - 6) Un processo aleatorio stazionario $\{x(t)\}$, con funzione di autocorrelazione pari a $R_x(\tau) = 2\delta(\tau)$, viene fatto passare per un sistema LTI con risposta impulsiva $h(t) = \exp(-3|t|)$. Determinare la potenza del processo di uscita, $y(t)$. Suggerimento: si consiglia di operare nel dominio del tempo.