Esercizio 1

Si consideri un sistema LTI con risposta all'impulso $h(t) = e^{-2t} \cdot \varepsilon(t) * \mathrm{sinc}(t)$.

a) Discutere della causalitá e della stabilitá del sistema;

b) Calcolarne la risposta in frequenza; *[Sfruttare la seguente proprietá:* $x_1(t) * x_2(t) \leftrightarrow X_1(f) \cdot X_2(f)$*]*

c) Calcolare la risposta all'eccitazione $x(t) = \sin(2\pi t) - \cos\left(\frac{\pi}{2}(t + \frac{1}{2})\right)$.

Esercizio 2

Mostrare il teorema della risposta in frequenza: dato un sistema LTI con risposta in frequenza $H(f)$ e un'eccitazione di tipo sinusoidale $x(t) = A \cdot \sin(2\pi f_0 t + \varphi)$, l'uscita del sistema a tale eccitazione è data dal segnale $y(t) = A \cdot |H(f_0)| \cdot \sin(2\pi f_0 t + \varphi + \arg(H(f_0)))$.
[Sfruttare la formula di Eulero: $e^{j\alpha} = \cos(\alpha) + j\sin(\alpha)$*]*

Esercizio 3

Qual è la risposta ad una sinusoide di periodo T che entra in un mediatore che opera su un intervallo T' multiplo di T? Proporre due approcci per rispondere alla domanda: il primo che sfrutti la risposta all'impulso, il secondo che sfrutti la risposta in frequenza.