



Università degli Studi di Brescia, Facoltà di Ingegneria
Corso di Teoria dei Segnali
Laboratorio di Matlab, A.A. 2010/2011
Lezione N.6, Test intermedio, 01/04/2011

Scrivere un file chiamato **Cognome_XXXXX.m**, dove **XXXXX** è il numero di matricola, che risolva i seguenti esercizi. Si raccomanda di rendere il codice ben leggibile (indentazione, spazi, numero dell'esercizio, ecc.) e commentare dove necessario (in particolare, nei commenti vanno inserite le risposte teoriche). Come al solito, definire un vettore dei tempi **t** definito da -10 a 10 e un vettore delle frequenze **f** definito da -15 a 15.

[Esercizio 1] SISTEMA 1

Sia dato il seguente sistema S_1 :

$$S_1 : y(t) = |x(t)|$$

- (i) Discutere la linearità e la tempo invarianza del sistema S_1 , motivando le risposte. Fornire appropriati esempi (o controesempi) grafici.
- (ii) Discutere la causalità, la memoria e la stabilità del sistema S_1 , motivando le risposte.

[Esercizio 2] SISTEMA 2

Sia dato il seguente sistema LTI S_2 :

$$S_2 : y(t) = 10 \int_{t-\frac{1}{2}}^{t+\frac{1}{2}} \tau^2 \cdot x(t-\tau) d\tau$$

- (i) Determinare la risposta all'impulso $h(t)$ del sistema S_2 e disegnarla. (*Suggerimento: si ricordi che per un sistema LTI l'uscita è la convoluzione dell'ingresso con la risposta all'impulso.*)
- (ii) Calcolare la risposta in ampiezza $|H(f)|$ e la risposta di fase $\angle H(f)$ e disegnarle.
- (iii) Discutere la causalità, la memoria e la stabilità del sistema S_2 , motivando le risposte.
- (iv) Definire un segnale d'ingresso $x(t) = \sin(2\pi t)$. Calcolare l'uscita del sistema $y(t)$ e disegnarla. Verificare il rispetto del teorema della risposta in frequenza (solo per le ampiezze).
- (v) **BONUS:** Indicare (almeno approssimativamente) per quale frequenza f_0 , a fronte di un ingresso $x_0 = \sin(2\pi f_0 t)$, l'uscita vale $y_0 = -\frac{1}{5} \sin(2\pi f_0 t)$.