

Cognome e Nome _____

Matricola _____

Domanda

Dimostrare che la cascata di trasformazioni lineari è una trasformazione lineare e scrivere il nucleo della trasformazione equivalente.

Esercizi (5 esercizi)

1. Calcolare la trasformata di Fourier del segnale

$$x(t) = \text{sinc}^2\left(\frac{t}{T}\right) \cos 2\pi f_0 t, \quad f_0 = 1/(2T), \quad t \in R.$$

2. Calcolare la trasformata di Fourier del segnale

$$x(t) = \text{sinc}\left(\frac{2t}{T}\right) \text{sinc}\left(\frac{t}{T}\right), \quad t \in R.$$

3. Calcolare la trasformata di Fourier dell'onda triangolare

$$y(t) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} (-1)^k \text{triangle}(t - 2k), \quad t \in R.$$

4. Calcolare la trasformata di Fourier dell'onda triangolare periodica

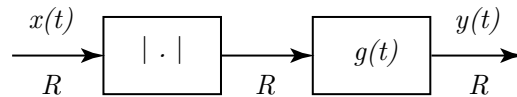
$$y(t) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} (-1)^k \text{triangle}(t - 2k), \quad t \in R/Z(4).$$

5. Calcolare la trasformata di Fourier del "dente di sega"

$$y(t) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} x(t - kT), \quad x(t) = \frac{2t}{T} \text{rect}\left(\frac{t}{T}\right), \quad t \in R.$$

6. Si consideri lo schema di figura, dove la prima trasformazione (non lineare), calcola il modulo del segnale di ingresso, mentre la seconda è un filtro con risposta impulsiva

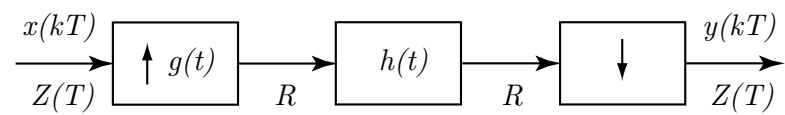
$$g(t) = \frac{2}{T} \text{sinc} \frac{2t}{T}.$$



Calcolare l'uscita $y(t)$ all'ingresso

$$x(t) = \text{sinc}^2 \frac{t}{T} \cos 2\pi f_0 t, \quad f_0 = 10/T, \quad t \in R.$$

7. Si consideri lo schema di figura,



dove

$$g(t) = \frac{1}{T} \operatorname{sinc}\left(\frac{t}{T}\right) \operatorname{sinc}\left(\frac{0.1t}{T}\right), \quad t \in \mathcal{R},$$

$$h(t) = \frac{1.1}{T} \operatorname{sinc}\left(\frac{1.1t}{T}\right), \quad t \in \mathcal{R}.$$

Dire se la trasformazione equivalente è lineare, tempo-invariante, e calcolare la relazione ingresso-uscita.