

Segnali determinati

Testi di problemi assegnati in varie prove scritte (Lotto 3B, 8/11/14)

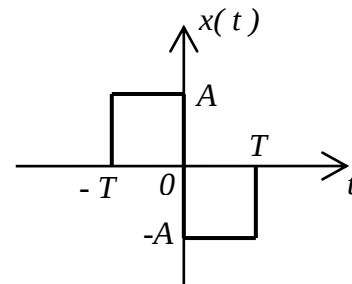
N.B. - Per svolgere gli esercizi si tenga presente che il parallelo di due sistemi LTI è ancora un sistema LTI la cui risposta in frequenza è uguale alla somma delle singole risposte in frequenza e che la cascata di due sistemi LTI è ancora un sistema LTI la cui risposta in frequenza è uguale al prodotto delle singole risposte in frequenza.

Quesito B6 17/6/2011

Si trovi la trasformata di Fourier del segnale: $x(t) = Ae^{-B|t|}$, con A e B costanti positive, e se ne traccino diagrammi di modulo e argomento.

Quesito B33

Si trovi la trasformata di Fourier $X(f)$ del segnale $x(t)$ in figura.
Si utilizzino preferibilmente proprietà delle trasformate e trasformate notevoli.
Si traccino i diagrammi accurati del modulo e dell'argomento di $X(f)$.



Quesito B2 18/2/11

Un certo segnale $x(t)$ ha la seguente trasformata di Fourier: $X(f) = e^{-a|f-f_0|} + e^{-a|f+f_0|}$, con $a > 0$.

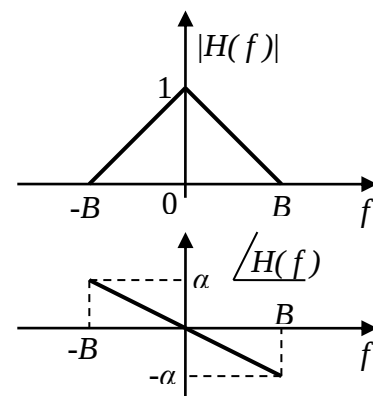
- 1) Si dica perché si può affermare che $x(t)$ è un segnale reale pari.
- 2) Si traccino i diagrammi di modulo e argomento di $X(f)$.
- 3) Si trovi $x(t)$ e se ne tracci un grafico. { Si eviti, se possibile, di applicare direttamente l'antitrasformazione a $X(f)$, usando invece le proprietà e le trasformate note }.

Quesito B45 21/1/13

Un sistema LTI ha risposta in frequenza $H(f)$ come in figura.

a) Si trovi la risposta all'impulso unitario $h(t)$ del sistema (espressione analitica).

b) Successivamente si assuma per α un valore tale che $h(0) = 0$ e si tracci un grafico di $h(t)$ in tal caso.

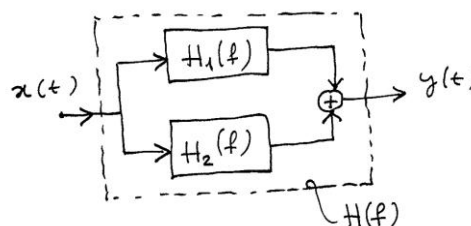


Quesito B12 13/09/2011

Nel sistema LTI in figura è:

$$H_1(f) = \Pi(f/2B)$$

$$H_2(f) = \Pi(f/2B) e^{-j(\pi/2)\text{sgn} f}$$



Si traccino i diagrammi di modulo e fase di $H_1(f)$ e $H_2(f)$.

Si trovi l'espressione analitica della risposta in frequenza del sistema complessivo $H(f)$ e se ne traccino i diagrammi di modulo e fase.

Si trovi il segnale di uscita $y(t)$ quando all'ingresso è presente il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t)$ con $0 < f_0 < B$.

Quesito B69 21/07/14

Un sistema è costituito dal parallelo di due sistemi LTI aventi le seguenti risposte in frequenza:

$$H_1(f) = \Pi(f/2f_1), \quad H_2(f) = \Pi(f/2f_2) e^{-j(\pi/2)\text{sgn} f} \quad \text{con } 0 < f_1 < f_2.$$

a) Si traccino i diagrammi di modulo e argomento di $H_1(f)$ e $H_2(f)$.

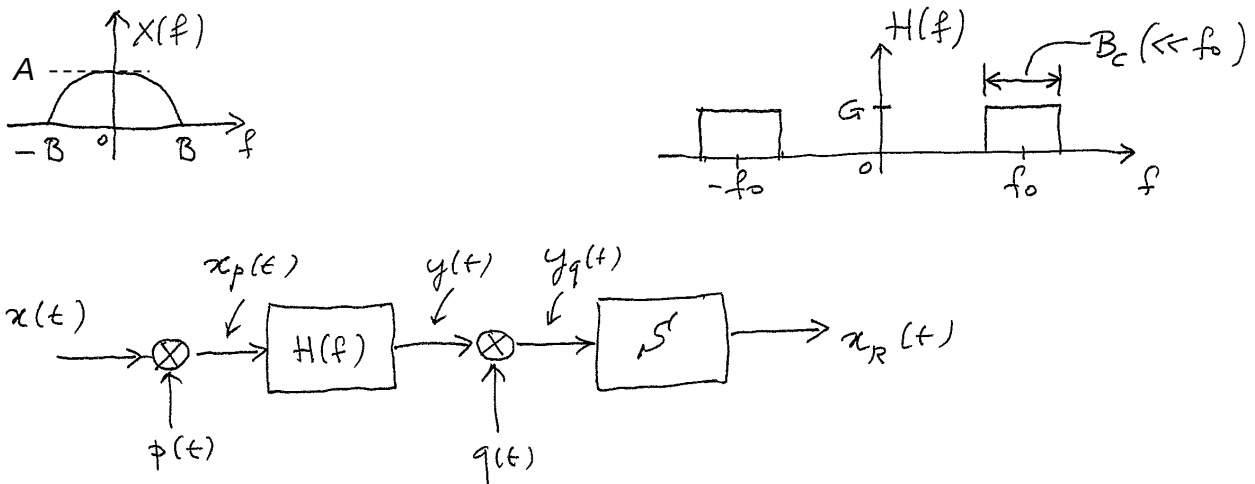
b) Si trovi l'espressione analitica della risposta in frequenza del sistema complessivo $H(f)$ esprimendola a tratti con parentesi graffa.

c) Si traccino i diagrammi di modulo e fase di $H(f)$.

c) Si trovi il segnale $x(t)$ in ingresso al sistema (globale) quando all'uscita si trova il segnale $y(t) = \sin(2\pi f_0 t)$ assumendo $0 < f_0 < f_1$.

Quesito B9 1/7/2011

Un canale di comunicazione è schematizzato con un filtro LTI con risposta in frequenza $H(f)$ come in figura (a destra).



Attraverso detto canale si vuole trasmettere un generico segnale $x(t)$ a banda strettamente limitata (ossia tale che $X(f) = 0$ per $|f| > B$, essendo $X(f)$ la trasformata di Fourier di $x(t)$; vedi figura, in alto a sinistra).

Per effettuare la trasmissione si utilizza lo schema in figura (in basso) dove $p(t)$ e $q(t)$ sono opportuni segnali.

- Si individuino:

- i segnali $p(t)$ e $q(t)$ (espressioni analitiche),
- il valore della banda B_c del canale,
- il sistema S ,

necessari affinché il segnale ricevuto sia identico a quello di ingresso, ossia tale che $x_R(t) = x(t)$.

{Suggerimento: si ricordi il teorema delle modulazione}.

Quesito B53

Un semplice schema di mascheramento di un segnale vocale che lo rende non immediatamente intellegibile consiste nel ribaltare il modulo del suo spettro (Trasformata di Fourier) “sul posto” ossia, dato un segnale $x(t)$ supposto a banda limitata (unilatera) B con spettro $X(f)$ come in figura 1 si desidera ottenere un segnale $y(t)$ con spettro $Y(f)$ come in figura 2 in cui le componenti a bassa e ad

alta frequenza (moduli) sono scambiate. Ricordando il teorema della modulazione si ricorre allo schema in figura 3.

- Si individuino il segnale $c(t)$ e la risposta in frequenza del filtro $H(f)$ adatti allo scopo e si tracci un diagramma dello spettro $X_1(f)$.
- Volendo ricostruire il segnale $x(t)$ a partire da $y(t)$ si individui lo schema a blocchi di un sistema adatto allo scopo.

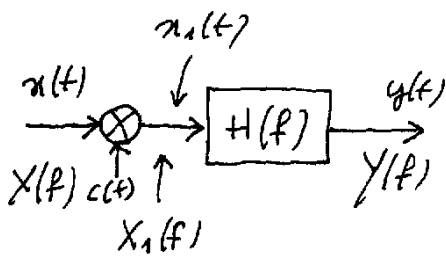


Fig. 3

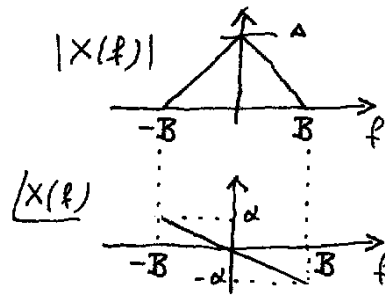


Fig. 1

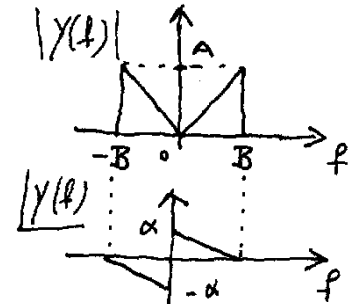


Fig. 2