



TEORIA DEI SEGNALI - 18/01/10

**Esercizio 1.** Il teorema del campionamento per segnali passa-basso e l'interpolazione cardinale.

**Esercizio 2.** Calcolare la risposta in frequenza del sistema in figura 1 e fare il grafico dello spettro d'ampiezza e di fase con  $a > 0$ .

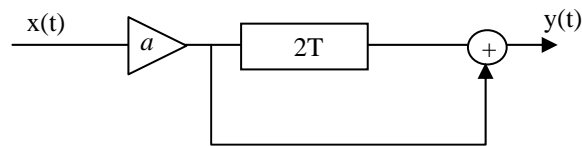


Fig. 1

**Esercizio 3.** Si calcoli la trasformata continua di Fourier del segnale  $y(t) = x(t) \otimes h(t)$  dove  $x(t) = e^{-(t-1)}u(t)$ ,  $h(t) = u(t-2)$ .

**Esercizio 4.** Sia data la v.a.  $x \in U(-2,1)$  e la trasformazione  $y = \text{sgn}(x) + 3$ . Si trovi la densità di probabilità di  $y$ .

**Esercizio 5.** La durata di una lampada è modellabile con una variabile aleatoria esponenziale con valor medio  $E\{x\} = 1/\lambda = 1000$  ore. In tale ipotesi valutare la frazione di lampade ancora in funzione dopo 2000 ore; si ripeta il calcolo limitatamente alle lampade che durano almeno 1500 ore. Valutare inoltre dopo quante ore di funzionamento il 50% delle lampade si è fulminate.

**Esercizio 6.** Sia  $U(t)$  un processo Gaussiano stazionario a valor medio nullo e funzione di autocorrelazione  $R_U(\tau)$ . Siano dati ora i processi  $X(t) = U(t)$  e  $Y(t) = U(t) + U(t-3T)$ . Dopo aver verificato che sono entrambi stazionari si calcoli la densità di probabilità della variabile aleatoria  $Y(t)$  per  $t$  generico e la funzione di cross-correlazione tra  $X(t)$  e  $Y(t)$ .