

## COMUNICAZIONI NUMERICHE - PROVA IN ITINERE – 05/04/2008

1) Si consideri il sistema che ha per trasformazione  $y(t) = x(t) + \frac{1}{T} \int_{t-T}^t x(\alpha) d\alpha$ ,  $T > 0$ .

Si dica, giustificandolo, se tale sistema è:

1) causale, 2) stazionario, 3) stabile, 4) lineare, 5) senza memoria. **(Pt. 6)**

2) Si consideri lo schema di Fig. 1, dove

$$x(t) = 2B \operatorname{sinc}(2Bt) + 2B \operatorname{sinc}^2(Bt) \cos(4\pi Bt), \quad T = \frac{1}{2B}$$

e  $p(t)$  è un interpolatore cardinale di banda  $B$ .

Calcolare: 1)  $X(f)$ , 2)  $\bar{X}(f)$  e 3)  $y(t)$ . Dire inoltre se  $y(t)$  è una replica fedele di  $x(t)$ .

**(Pt. 8)**

3) Calcolare la Trasformata Serie di Fourier (TSF) del segnale  $x(t)$  rappresentato in Fig. 2.

**(Pt. 6)**

4) Enunciare e dimostrare il teorema della derivazione per la Trasformata Continua di Fourier. **(Pt. 5)**

5) Considerato un Sistema Lineare Stazionario con risposta impulsiva  $h(t)$  ed un qualunque segnale in ingresso  $x(t)$  tale che

$$\int_{-\infty}^{+\infty} x(t) dt = 0, \text{ si dimostri che l'uscita } y(t),$$

$$\text{relativa a tale segnale, è tale che } \int_{-\infty}^{+\infty} y(t) dt = 0.$$

(Si escluda il caso  $\int_{-\infty}^{+\infty} |h(t)|^2 dt = \infty$ ). **(Pt. 5)**

6) Si dica e si dimostri in quale caso si ha che  $y[n] = -j\pi n T x[n]$ , dove  $T$  è l'intervallo di campionamento usato per ottenere le due sequenze. (FACOLTATIVO) **(Pt. 3)**

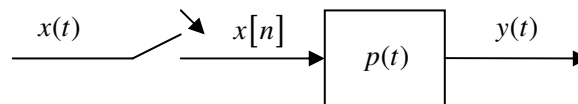


Fig. 1

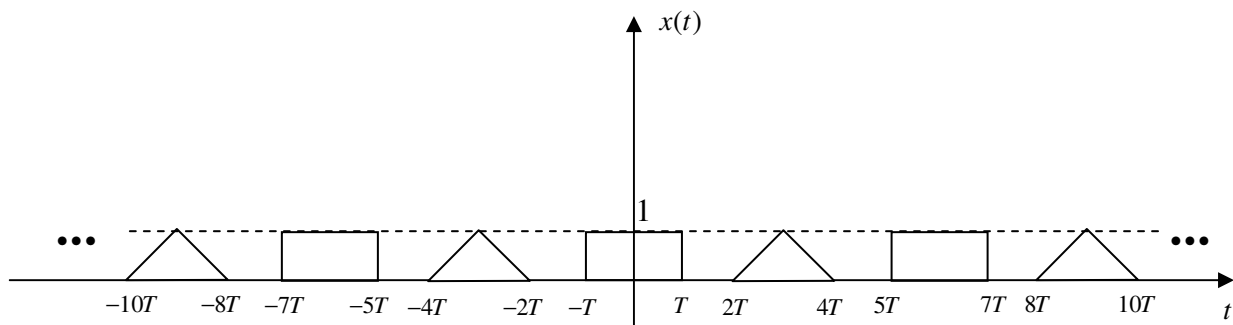


Fig. 2