EA 614 - 2ª Prova: 28/04/2004 - Duração: 110 min. - Sem consulta

1- Considere as seqüências:

$$h[n] = a^n\{u[-n] - u[-n-10]\}\,; \quad u[n] \triangleq \begin{cases} 1\,; & n \geq 0 \\ 0\,; & n < 0. \end{cases}$$

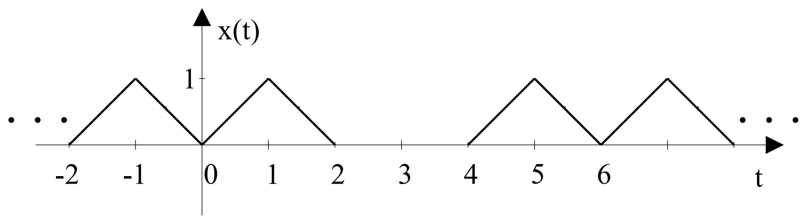
$$x[n] = r_5[n] + r_{20}[n-20]\,; \quad r_N[n] \triangleq \begin{cases} 1\,; & 0 \leq n \leq N-1 \\ 0\,; & c.c. \end{cases}$$

a) (1,0) Suponha que $h[n]$ é a resposta ao impulso de um sistema LID.

Demonstre se o sistema é estável ou instável.
Demonstre se o sistema é causal ou não-causal.

b) (2,5) Calcule a seqüência $y[n]$ resultante da convolução entre $x[n]$ e $h[n]$. Apresente todas as etapas do cálculo. Explicite todos os valores de $y[n]$.

2- Considere o sinal $x(t)$ periódico com período $T = 6$, mostrado abaixo.



a) (3,0) Calcule a série exponencial de Fourier de $x(t)$, explicitando todos os coeficientes e o cálculo dos mesmos.

b) (1,0) Calcule a série trigonométrica de Fourier de $x(t)$ na forma $x(t) = b_0 + \sum_{k=1}^{\infty} b_k \cos\left(\frac{2k\pi t}{T} + \theta_k\right)$ explicitando todos os coeficientes b_k, as fases θ_k e o cálculo dos mesmos.

---

3) a) (0,5) Demonstre que se a transformada de Fourier de $f(t)$ é $F(\omega)$, isto é, $\Im\{f(t)\} = F(\omega)$, então $\Im\{f(t-t_0)\} = e^{-j\omega t_0}F(\omega)$.

b) (2,0) Calcule $X(\omega) = \Im\{x(t)\}$ onde $x(t)$ é o sinal abaixo ($x(t) = 0;\quad |t| > 2$).

Sugestão: use o resultado do item 3a).