Control Señales y sistemas 1. Noviembre 2002. Sin calculadora. 2 horas

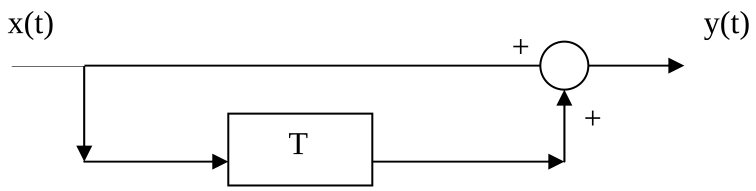
1. Sea un sistema lineal e invariante caracterizado por h(t). ¿Qué condición debe cumplir h(t) para que el sistema sea causal? Demuéstrelo. (1.25 puntos)

2. Halle $\Delta\left(\frac{t-T}{T}\right) * e^{-\alpha t}u(t-T)$ Exprese claramente todas las integrales y sus límites así como los márgenes de t en que las integrales son válidas. (1.25 puntos)

3. Sabiendo que F[x(t)] = X(f), halle $F\left[x(t-t_0)\right]\ y\ F\left[\int_{-\infty}^{t} x(\tau)d\tau\right]$ Si lo necesita, puede hacer uso del par $\frac{1}{\pi t} \leftrightarrow -j\,\mathrm{sgn}(f)$ (1.25 puntos)

4. Enuncie el teorema de Parseval. Utilícelo para el cálculo de $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{\mathrm{sinc}^2(t)e^{-j2\pi t}}{\pi t}dt$ (1.25 puntos)

5. (5 puntos) Sea el sistema de la figura



a) Halle la respuesta impulsional y la respuesta frecuencial. Dibuje el módulo de la respuesta frecuencial.

b) Demuestre que una señal periódica real y par admite un DSF en términos de cosenos

$$x(t) = C_0 + 2\sum_{1}^{\infty} C_n \cos(2\pi nt/T_0)$$

c) Si a la entrada del sistema de la figura se introduce una señal periódica x(t) determine cuál debe ser su periodo para que a la salida, se obtenga 2 $x(t-t_0)$ (especifique t_0)

d) Si a la entrada del sistema de la figura se introduce una señal periódica real y par x(t) determine cuál debe ser su periodo para que a la salida, se obtenga

$$y(t) = 2\left[C_0 + 2\sum_{1}^{\infty}(-1)^n C_n \cos(2\pi n(t-t_0)/T_0)\right]$$

Especifique t_0

e) Sea el sistema caracterizado por $h(t) = \sum_{n=0}^{2N+1}\delta(t-nT)$. Halle y dibuje la respuesta frecuencial

f) Si a la entrada del sistema se introduce una señal periódica, ¿cuál debe ser su periodo para que a la salida se obtenga $kx(t-t_0)$?. Especifique k y t_0