

6.003: Señales y sistemas - Otoño 2003

Boletín de problemas 4

Distribución: 25 de septiembre de 2003

Entrega: 3 de octubre de 2003

AVISO: práctica de informática 1. Entrega el 8 de octubre.

AVISO: la prueba 1 tendrá lugar el martes 14 de octubre por la tarde, de 7:30 a 9:30, en el *Walker Memorial*. La prueba incluirá el material de los capítulos 1 al 3 de O&W, lo tratado en las clases y las clases de repaso hasta el 26 de septiembre, los boletines de problemas 1-3 y el apartado del boletín de problemas 4 que incluye problemas del capítulo 3.

Trabajos de lectura:

Clases 7 y 8, boletín de problemas 4: capítulo 3 de O&W

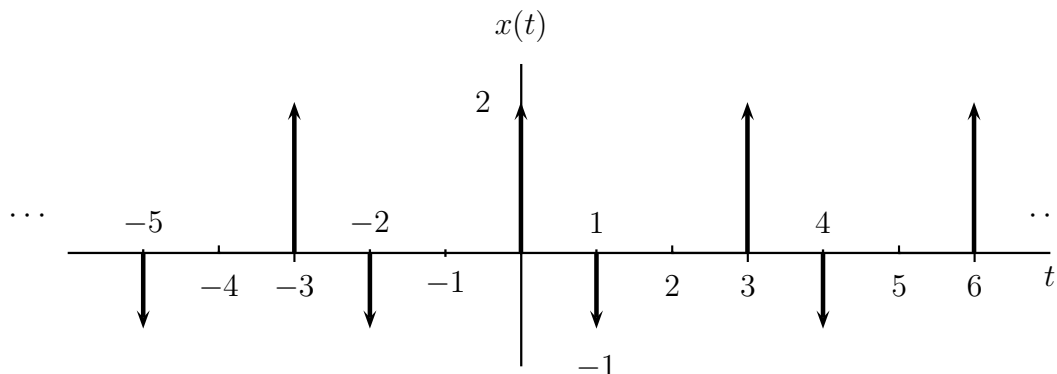
Clases 9 a la 11, boletín de problemas 5: capítulos 4 y 5 de O&W, más el comienzo del capítulo 6 (hasta la sección 6.2)

Ejercicios para el estudio en casa (no hay que entregarlos. No obstante se facilitarán las soluciones):

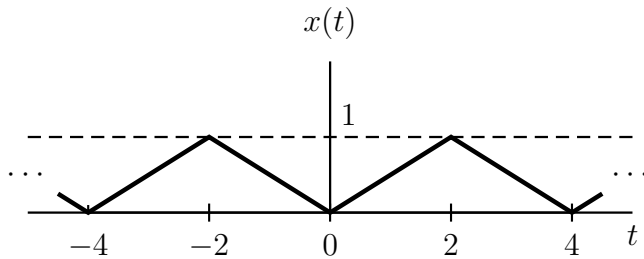
(E1) O&W, problema 3.63

Problemas para entregar:

Problema 1: considere el sistema LTI con la respuesta a impulso facilitada en O&W, problema 3.34. Halle la representación de las series de Fourier de la salida $y(t)$ para la entrada siguiente:

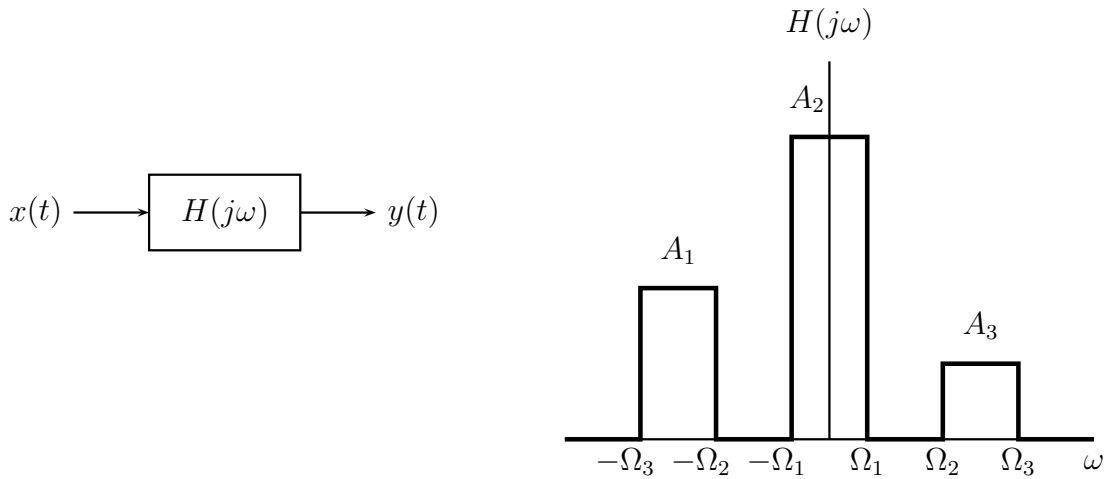


Problema 2: la onda triangular periódica que se muestra a continuación tiene coeficientes a_k de las series de Fourier .



$$a_k = \begin{cases} 2 \frac{\sin(k\pi/2)}{j(k\pi)^2} e^{-jk\pi/2}, & k \neq 0 \\ \frac{1}{2}, & k = 0. \end{cases}$$

Considere el sistema LTI con respuesta de frecuencia $H(j\omega)$ que se describe a continuación:



Determine los valores de A_1 , A_2 , A_3 , Ω_1 , Ω_2 , y Ω_3 del filtro LTI $H(j\omega)$ tal que:

$$y(t) = 1 - \cos\left(\frac{3\pi}{2}t\right).$$

Problema 3: considere un sistema LTI causal en tiempo discreto cuya entrada $x[n]$ y salida $y[n]$ están relacionadas mediante la siguiente ecuación de diferencias:

$$y[n] - \frac{1}{4}y[n-1] = x[n] + 2x[n-4]$$

Halle la representación de las series de Fourier de la salida $y[n]$ cuando la entrada es:

$$x[n] = 2 + \sin(\pi n/4) - 2 \cos(\pi n/2).$$

Problema 4: especifique la respuesta de frecuencia de un sistema LTI en tiempo discreto de modo que la entrada sea:

$$x[n] = 2 + \cos(\pi n) - \sin(\pi n/2) + 2 \cos(\pi n/4 + \pi/4)$$

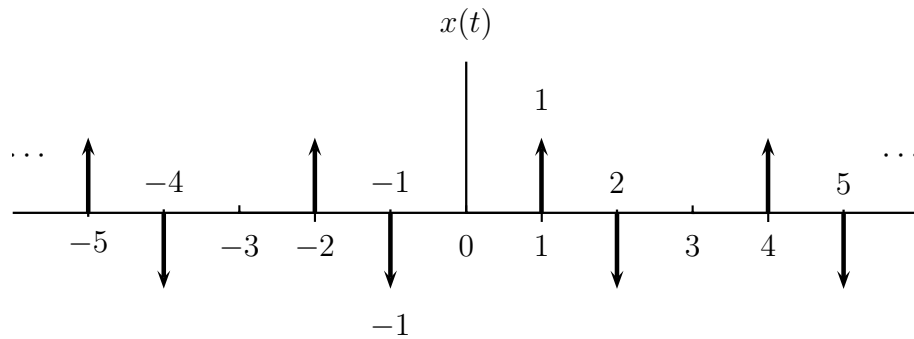
y la salida:

$$y[n] = 4 - 2 \sin(\pi n) + 2 \cos(\pi n/4).$$

Problema 5: calcule la transformada de Fourier de cada una de las señales siguientes:

(a) $x(t) = e^{-|t|} \cos 2t$

(b) La señal $x(t)$ que se describe a continuación:

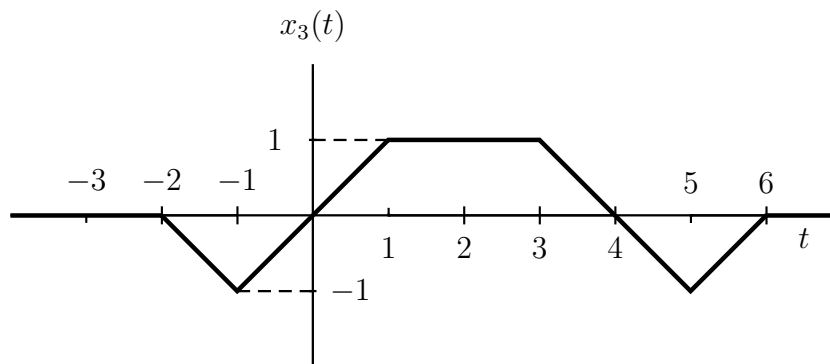
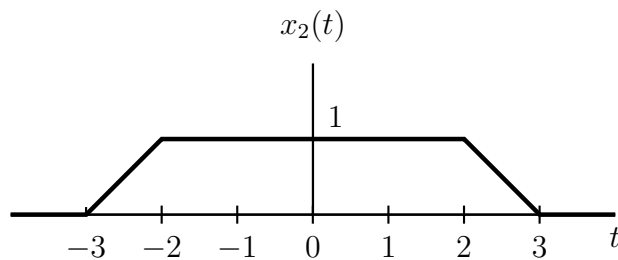
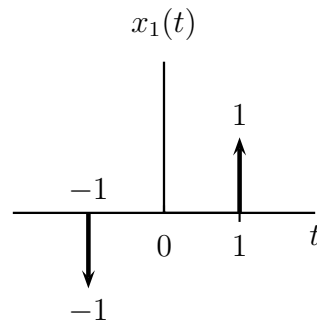


Problema 6: determine la señal de tiempo continuo correspondiente a cada una de las transformadas siguientes:

(a) $X(j\omega) = j [\delta(\omega + 1) - \delta(\omega - 1)] - 3 [\delta(\omega - \pi) + \delta(\omega + \pi)]$

(b) $X(j\omega) = 2 \sin(2\omega - \pi/2)$

Problema 7: responda a las preguntas planteadas en el problema 4.24 (a) de O&W para cada una de las señales siguientes:



Problema 8: O&W, problema 4.25. Realice los apartados (b) al (f), además del siguiente apartado (a):

(a) $X(j\omega)$ se pueden escribir como $A(j\omega)e^{j\theta(j\omega)}$, donde $A(j\omega)$ y $\theta(j\omega)$ son reales. Halle $\theta(j\omega)$.

Aviso: las respuestas de los 20 primeros problemas de cada capítulo de O&W se incluyen al final del libro. Tenga en cuenta el utilizarlas como práctica adicional al realizar los boletines de problemas o cuando se prepare para las pruebas.