
Examen Corto #4. (24 puntos)

Nombre: _____ Carné: _____

1. Una señal continua en el tiempo tiene un espectro discreto. Además, con base en lo anterior la señal es: (1pt)
 - a) Periódica con un espectro periódico.
 - b) Aperiódica con un espectro periódico.
 - c) Periódica con un espectro aperiódica.
 - d) Aperiódica con un espectro aperiódico.
 - e) No puede ser continua y tener un espectro continuo.
 - f) Ninguna de las anteriores.

2. Si una señal analógica se muestrea a una tasa $F_s = 4F$, donde F representa la máxima componente frecuencial en Hz que contiene la señal, entonces el espectro de la señal muestreada es: (1pt)
 - a) La suma del espectro de la señal analógica con cuatro réplicas desfasadas en F_s entre cada una de ellas.
 - b) La superposición infinita del espectro de la señal analógica desfasado kF_s , con $k = \dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3 \dots$
 - c) El segmento del espectro de la señal analógica entre $-F_s/2$ y $F_s/2$, replicado cada $2F_s$.
 - d) El segmento del espectro de la señal analógica entre $-F_s$ y F_s .
 - e) La superposición infinita del espectro de la señal analógica desfasado $2kF_s$, con $k = \dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3 \dots$
 - f) El espectro de la señal muestreada es idéntico al de la señal analógica.
 - g) Ninguna de las anteriores

3. Una señal analógica debe ser muestreada para transformarla a un dominio digital. Si la frecuencia de muestreo es de 10kHz , ¿con qué tipo de filtro antialiasing debe filtrarse la señal antes de ser muestreada? ¿Qué frecuencia de corte debe tener éste para evitar aliasing? (1pt)
- a) Paso bajo con frecuencia de corte de 2,5 kHz
 - b) Paso alto con frecuencia de corte de 5 kHz
 - c) Paso alto con frecuencia de corte de 10 kHz
 - d) Paso bajo con frecuencia de corte de 5 kHz
 - e) Paso bajo con frecuencia de corte de 10 kHz
 - f) Ninguna de las anteriores
4. El sistema de procesamiento digital para la señal de la pregunta anterior trabajará con bloques de datos que representan 0,05 s de la señal analógica. ¿Cuántas muestras debe poder almacenar el sistema simultáneamente, si se utiliza la frecuencia de muestreo propuesta en el ítem número 3 (ítem anterior)? (1pt)
- a) Eso depende de circunstancias adicionales no específicas
 - b) 250
 - c) 500
 - d) 1000
 - e) 5000
 - f) Ninguna de las anteriores
5. Para una señal analógica real, se ha estimado su espectro de $F = 0$ a $F = 1\text{kHz}$ como $H(F) = 1 - (F/1\text{kHz})$, y $H(F) = 0$ para $F > 1\text{kHz}$. Considerando que la señal es real, el espectro de la señal muestreada con la frecuencia de muestreo $F_s = 2\text{kHz}$ es: (1pt)
- a) $H(f) = 1 - 2f$, $0 < f < 1/2$, $H(-f) = H(f)$, y la señal original puede reconstruirse sin problemas.
 - b) $H(f) = 1$, y la señal original puede reconstruirse sin problemas.
 - c) $H(f) = 1$, y la señal original debió muestrearse con un mínimo de $F_s = 2\text{kHz}$ para poder ser reconstruida.
 - d) $H(f) = 1 - 4f$, $0 < f < 1/4$, $H(-f) = H(f)$ y la señal original debió muestrearse con un mínimo de $F_s = 2\text{kHz}$ para poder ser reconstruida.
 - e) $H(f) = 1 - 2f$, $0 < f < 1/2$, $H(-f) = H(f)$, y la señal original debió muestrearse con un mínimo de $F_s = 2\text{kHz}$ para poder ser reconstruida.
 - f) Ninguna de las anteriores

6. Sea $x(t)$ una función analógica periódica. Se cumple para $x(at)$ con $0 < a < 1$: (1pt)

- a) La señal $x(at)$ es una expansión de $x(t)$ y su espectro es discreto con líneas espectrales más cercanas entre sí que el espectro de $x(t)$.
- b) La señal $x(at)$ es una expansión de $x(t)$ y su espectro es discreto con líneas espectrales más alejadas entre sí que el espectro de $x(t)$.
- c) La señal $x(at)$ es una contracción de $x(t)$ y su espectro es discreto con líneas espectrales más alejadas entre sí que el espectro de $x(t)$.
- d) La señal $x(at)$ es una expansión de $x(t)$ y su espectro es periódico con un periodo menor que el espectro de $x(t)$.
- e) La señal $x(at)$ es una contracción de $x(t)$ y su espectro es discreto con la misma envolvente que el espectro de $x(t)$ pero con menos líneas espectrales.
- f) Ninguna de las anteriores

7. ¿Cuál es el espectro en frecuencia de la señal $x(n) = \frac{u(n)}{2^n} - 2 \frac{u(n)}{3^n}$? (1pt)

- a) $X(\omega) = \frac{-(8e^{-j\omega}+6)}{6-5e^{j\omega}+e^{-j2\omega}}$
- b) $X(\omega) = \frac{-\left(\frac{4}{3}e^{-j\omega}+1\right)}{1-\frac{5}{6}e^{j\omega}+\frac{1}{6}e^{-j2\omega}}$
- c) $X(\omega) = \frac{\left(\frac{4}{3}e^{-j\omega}+1\right)}{1-\frac{5}{6}e^{j\omega}+\frac{1}{6}e^{-j2\omega}}$
- d) $X(\omega) = \frac{-(8e^{-j\omega}+6)}{6-5e^{j\omega}+e^{-j2\omega}}$
- e) $X(\omega) = \frac{(8e^{-j\omega}+6)}{-6+5e^{-j\omega}-e^{-j2\omega}}$
- f) Ninguna de las anteriores

8. Una señal discreta real $x(n)$ tiene un espectro definido por

$$X(\omega) = \frac{1}{1 - ae^{-j\omega}}$$

Considerando el espectro de $x(n)$, determine el espectro de la siguiente señal: (3pts)

$$x_1(n) = \cos\left(\frac{\pi}{2}n\right)x(n)$$

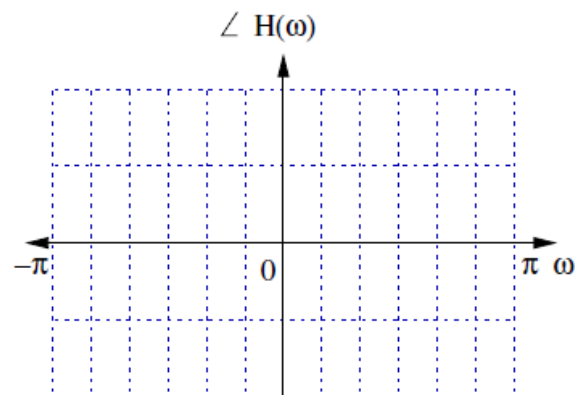
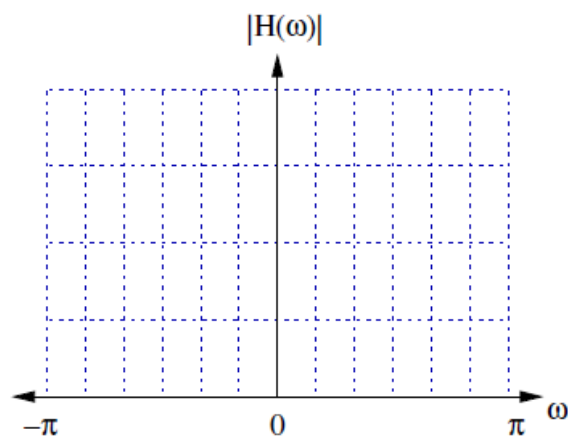
Simplifique al máximo la expresión.

9. Determine la respuesta en frecuencia del sistema (magnitud y fase) y gráfíquelas en las siguientes figuras: (4pts)

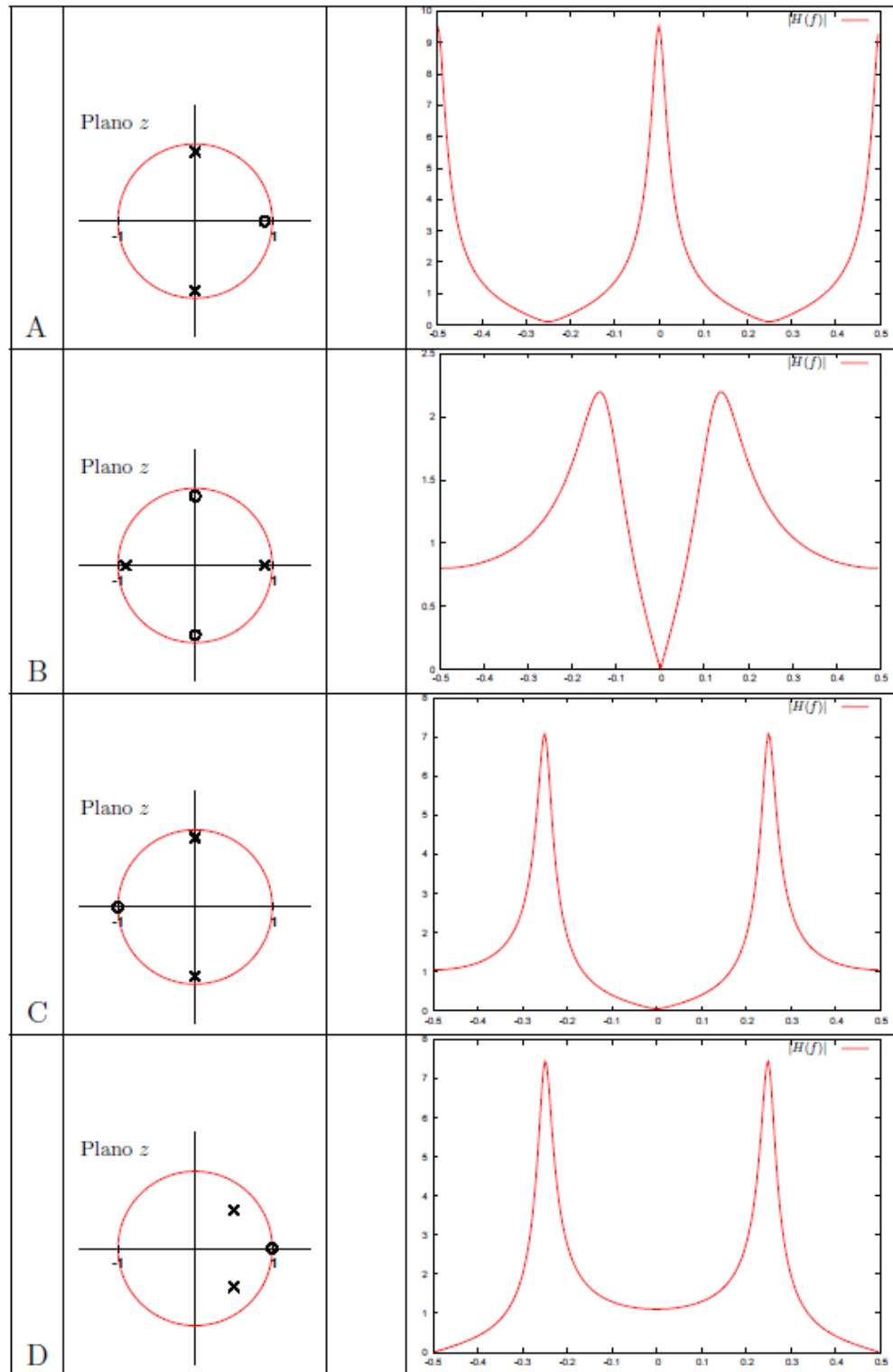
$$y(n) = \frac{1}{2}y(n-1) + x(n)$$

$|H(\omega)| =$ _____

$\angle H(\omega) =$ _____



10. Asocie a cada respuesta en magnitud el diagrama de polos y ceros correspondiente: (4pts)



11. Asocie los términos en la columna de la izquierda con las características del sistema indicadas en la columna de la derecha. (6pts)

A	Ceros de $H(z)$ dentro del círculo unitario		Sistema inestable
B	Ceros de $H(z)$ fuera del círculo unitario		Retardo de grupo constante
C	Polos de $H(z)$ dentro del círculo unitario		Sistema de fase mínima
D	Polos de $H(z)$ fuera del círculo unitario		Sistema de fase máxima
E	Si z_k es cero (o polo) entonces z_k^{-1} también es un cero (o polo)		Respuesta al impulso finita
F	Sistema $H(z)$ es de todos ceros		Sistema estable