3.23 Determine la señal $x(n)$ con la transformada z

$X(z) = e^z + e^{\frac{1}{z}},\ |z| \neq 0$

3.24 Determine, de forma compacta, las señales causantes $x(n)$ cuyas transformadas z se encuentran dadas por

a) $X(z) = \frac{1}{1+3.5z^{-1}-0.5z^{-2}}$
b) $X(z) = \frac{1}{1-0.5z^{-1}+2.6z^{-2}}$

Comprueba tus resultados calculando $x(0), x(1), x(2)$, y $x(\infty)$ por un método alternativo

3.25 Determine todas las posibles señales que pueden tener las siguientes transformada z

a) $X(z) = \frac{1}{1-2.5z^{-1}+0.5z^{-2}}$
b) $X(z) = \frac{1}{1-\frac{1}{2}z^{-1}+\frac{1}{5}z^{-2}}$

3.26 Determine la señal $x(n)$ con la transformada z

$$X(z) = \frac{5}{1-\frac{10}{3}z^{-1}+z^{-2}}$$

Si $X(z)$ converge en el círculo unitario

3.34 Calcule la respuesta escalón unitario del sistema cuya respuesta impulso es

$$h(n) = \begin{cases} 5^n, & n < 0 \\ \left(\frac{2}{7}\right)^n, & n \geq 0 \end{cases}$$

3.35 Calcule la respuesta de estado cero para los siguientes pares de sistemas y señales de entrada

a) $h(n) = \left(\frac{1}{5}\right)^n u(n), \quad x(n) = \left(\frac{1}{2}\right)^n \left(cos\frac{\pi}{5}n\right) u(n)$
b) $h(n) = \left(\frac{1}{2}\right)^n u(n), \quad x(n) = \left(\frac{1}{9}\right)^n u(n) + \left(\frac{1}{2}\right)^{-n} u(-n-2)$
c) $y(n) = 0.2y(n-1) + 0.3y(n-2) + x(n) + x(n-1)x(n) = \left(\frac{1}{9}\right)^n u(n)$
d) $y(n) = \frac{1}{3}x(n) - \frac{1}{2}x(n-2)x(n) = 10\left(\cos\frac{\pi}{5}n\right)u(n)$
e) $y(n) = -y(n-1) - 12x(n)x(n) = 10\left(\cos\frac{\pi}{5}n\right)u(n)$
f) $h(n) = \left(\frac{3}{5}\right)^n u(n), \quad x(n) = u(n) - u(n-2)$
g) $h(n) = \left(\frac{1}{3}\right)^n u(n), \quad x(n) = (-1)^n, -\infty < n < \infty$
h) $h(n) = \left(\frac{1}{3}\right)^n u(n), \quad x(n) = (n+1)\left(\frac{1}{4}\right)^n u(n)$

3.36 Considere el siguiente sistema

$$H(z) = \frac{1 - 3z^{-1} + 3z^{-2} - z^{-3}}{(2 - z^{-1})(1 - 0.5z^{-1})(1 - 0.2z^{-1})}; \quad ROC: 0.4|z| > 1$$

a) Realiza un bosquejo del patrón de polo cero. ¿Es el sistema estable?
b) Determine la respuesta impulso del sistema.

3.37 Calcule la respuesta del sistema

$$y(n) = 0.6y(n-1) - 0.14y(n-3) + x(n-1) + x(n-2)$$

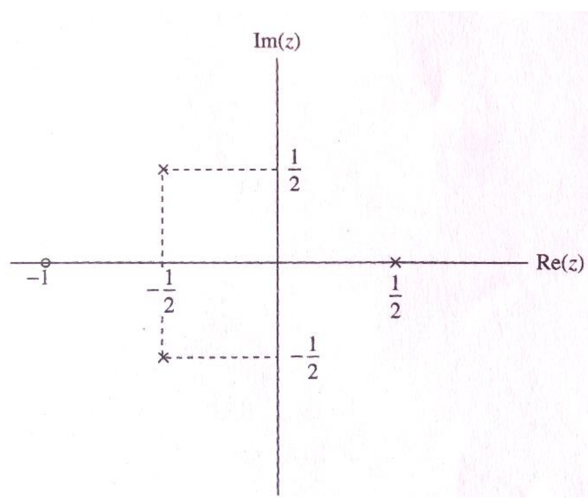
Para la salida $x(n) = nu(n)$. ¿Es el sistema estable?

3.38 Determine la respuesta impulso y la respuesta escalón de los siguientes sistemas causales. Realiza una gráfica del patrón de polos ceros y determina cuales de los sistemas son estables.

a) $y(n) = \frac{3}{5}y(n-1) - \frac{1}{7}y(n-2) + x(n)$
b) $y(n) = y(n-1) - 0.4y(n-3) + x(n) + x(n-2)$
c) $H(z) = \frac{z^{-1}(3+z^{-1})}{(3-z^{-1})^3}$
d) $y(n) = 0.4y(n-2) - 0.09y(n-1) + x(n)$
e) $y(n) = 0.5y(n-2) - 0.2y(n-1) + 2x(n) - x(n-1)$

3.39 Permite que $x(n)$ sea una secuencia causal con una transformada $X(z)$ cuyo polo cero se muestra en la gráfica. Realiza un bosquejo de las gráficas de polos y ceros y de la ROC de la siguiente secuencia:

a) $x_1(n) = x(-n+3)$
b) $x_2(n) = e^{j\left(\frac{\pi}{3}\right)n}x(n)$



3.40 Queremos diseñar un sistema causal, discreto en el tiempo cuya propiedad de entrada es la siguiente

$$x(n) = \left(\frac{1}{2}\right)^n u(n) - \frac{1}{4}\left(\frac{1}{3}\right)^{n-2} u(n-1)$$

La entrada es

$$y(n) = \left(\frac{1}{3}\right)^n u(n)$$

a) Determine la respuesta impulso $h(n)$ y la función del sistema $H(z)$ que satisface las condiciones anteriores.
b) Encuentre la ecuación de diferencia que caracteriza el sistema
c) Determine una realización del sistema que requiera la menor cantidad de memoria.
d) Determine si el sistema es estable.

3.41 Determine la región de estabilidad para el sistema causal, calculando sus polos y restringiéndolos dentro del círculo unitario.

$$H(z) = \frac{1}{1 + a1z^{-1} + a2z^{-3})}$$

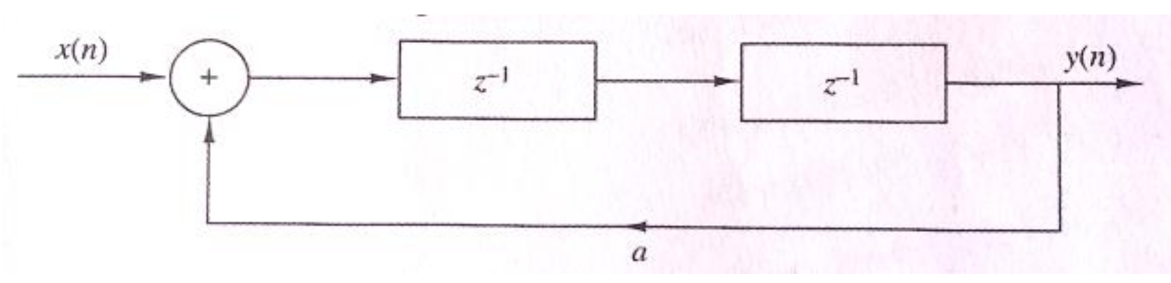
3.42 Considere el siguiente sistema

$$H(z) = \frac{z^{-1} + \frac{1}{3}z^{-2}}{1 - \frac{3}{5}z^{-1} + \frac{4}{23}z^{-2})}$$

Determine

a) La respuesta impulso
b) La respuesta del estado cero
c) La respuesta escalón si $y(-1) = 1$ y $y(-2) = 2$

3.43 Determine la función del sistema, la respuesta impulso, y la respuesta de estado cero del sistema mostrado en la siguiente figura



3.44 Considere el sistema causal

$$y(n) = -a_1 y(n-2) + b_0 x(n) + b_1 x(n-1)$$

Determine:

a) La respuesta impulso
b) La respuesta del estado cero
c) La respuesta escalón si $y(-2) = A \neq 0$
d) La respuesta a la entrada

$$x(n) = cos\omega_0 n, \;\; 0 \leq n < \infty$$

3.45 Determine la respuesta al estado cero del sistema

$$y(n) = \frac{1}{2}y(n-2) + 6x(n) + 3x(n-1)$$

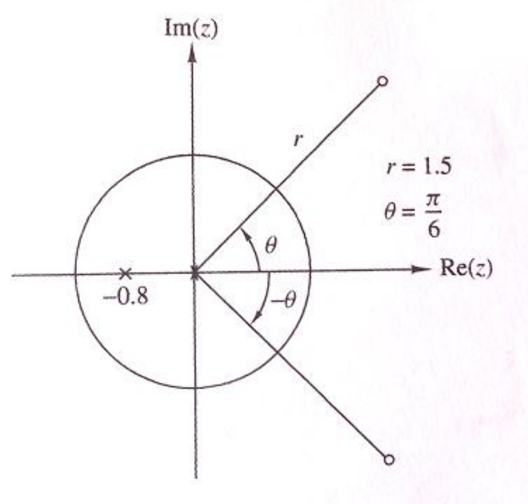
Para la entrada

$$x(n) = e^{j\omega_0 n}u(n)$$

¿Cuál es la respuesta del sistema al estado estable?

3.46 Considere el sistema causal definido por el patrón polo-cero mostrado en la siguiente figura.

a) Determine la función del sistema y la respuesta impulso del sistema dado $H(z)|_{z=1} = 1$
b) ¿El sistema es estable?
c) Bosqueja una posible implementación del sistema y determina las ecuaciones de diferencia correspondientes



3.47 Calcula la convolución de los siguientes pares de señales en el dominio del tiempo usando la transformada z unilateral

a) $x_1(n) = \{1,1,1,1,1\}, \;\; x_2(n) = \{1,1,1\}$
b) $x_1(n) = \left(\frac{1}{3}\right)^n u(n), \quad x_2(n) = \left(\frac{1}{2}\right)^n u(n)$
c) $x_1(n) = \{1,2,3,4\} \quad x_2(n) = \{4,3,2,1\}$
d) $x_1(n) = \{1,1,1,1,1\}, \quad x_2(n) = \{1,1,1\}$

¿Obtuviste el mismo resultado con ambos métodos? Explica tu respuesta