

1. Dado un sistema lineal en variables de estado con las matrices

$$A = \begin{bmatrix} -1 & -4 \times 10^3 \\ 4 \times 10^{-3} & -2 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \times 10^{-3} \end{bmatrix}, \quad C = [-1 \quad 2 \times 10^3] \quad \text{y} \quad D = 0. \quad (1)$$

- (a) Calcular la función transferencia del sistema (1), los polos del mismo y obtener la respuesta al escalón. Evaluar $A \cdot A^{-1}$ utilizando MATLAB. ¿Es el resultado exacto? Estimar una cota del error.
- (b) Realizar un escalamiento de variables apropiado sin modificar la escala de tiempo del sistema. Repetir los cálculos de (a) y comparar con los resultados obtenidos anteriormente.
- (c) Realizar un escalamiento, ahora escalando también el tiempo y repetir nuevamente los cálculos de (a). ¿Qué diferencia se observa en este caso?

2. Dibujar la gráfica asintótica de Bode para los sistemas a continuación y luego graficarlos con MATLAB.

(a) $G(s) = \frac{s}{(s+20)(4s^2+5s+4)}$

(b) $G(s) = \frac{1}{s(s+1)(s^2+s+2)}$

(c) $G(s) = \frac{e^{-s}}{s(s+1)(s^2+s+2)}$

(d) $G(s) = \frac{10(s+4)}{(s^2+s+1)}$

(e) $G(s) = \frac{10(s-4)}{(s^2+s+1)}$

3. Cierta sistema está representado por el diagrama de Bode asintótico que se muestra en la Figura 1. Encontrar a qué sistema corresponde.

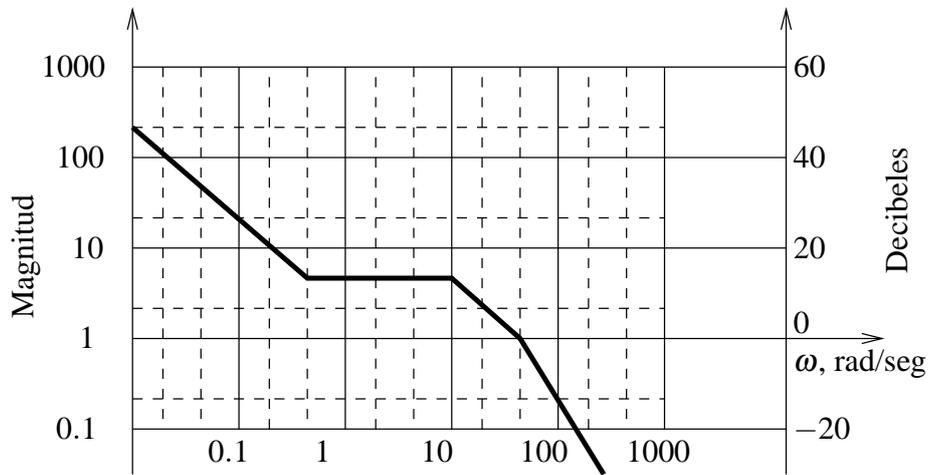


Figura 1: Diagrama de Bode

4. Dado el sistema de segundo orden

$$G(s) = \frac{1}{s^2 + 3s + 9}$$

- (a) ¿Qué frecuencia de entrada producirá la salida de mayor magnitud?
- (b) Si excitamos al sistema con una senoide de amplitud 1 y frecuencia 2 rad/seg. ¿Qué amplitud tenemos después que se hayan desvanecido las transientes iniciales? ¿Cuál es el atraso de fase de la salida respecto de la entrada? Emplear una gráfica de magnitud y fase de Bode para el análisis.

5. Dados los sistemas descritos en el archivo *Identif.mdl* de SIMULINK, disponible en <http://iaci.unq.edu.ar/CAUT1/Tp.html>, obtener:
- (a) El modelo en forma experimental con ensayo al escalón.
 - (b) El modelo linealizado numéricamente con SIMULINK (ver el ejercicio resuelto de los tanques interconectados).

Comparar los resultados obtenidos.