DSF - 5to. Parcial 2000

Código: EP05E.00

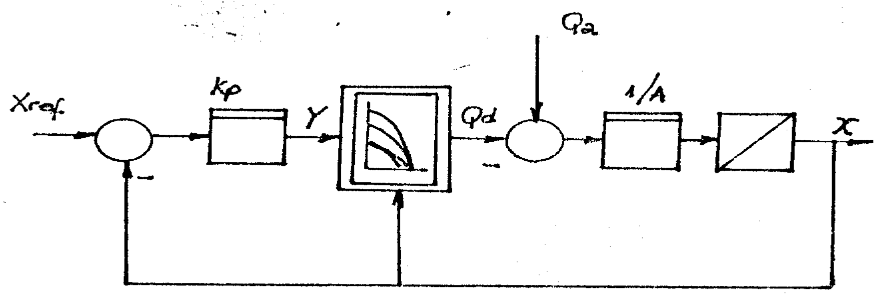
A-702 Control I — E-504 Dinámica de los Sistemas Físicos

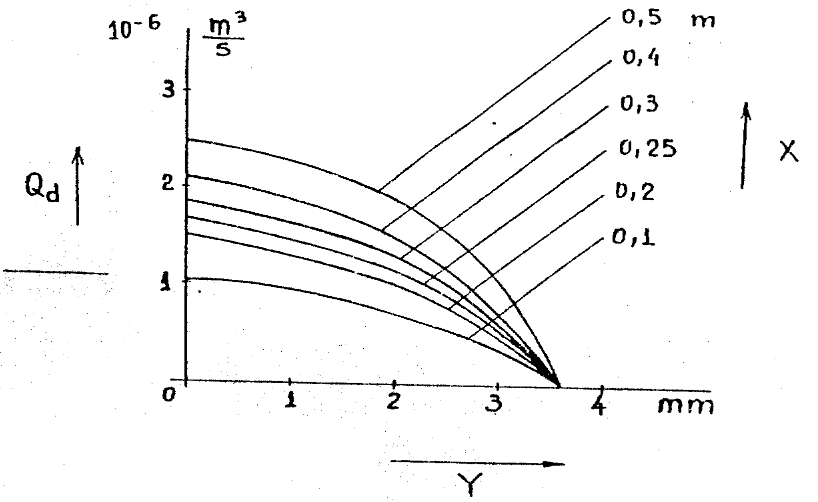
Problema 1:

Para el Diagrama de Bloques de la figura:

a) Determine completamente el punto de operación tal que para un caudal de entrada $\overline{Q_a} = 10^{-6}\,\frac{m^3}{s}$, se establezca un nivel $x = 0{,}2m$. Considere $x_{ref} = \overline{x}_{ref}$ y suponga k_p conocido.

b) Obtenga el DBIL en torno al punto de operación calculado.





Problema 2:

Para el sistema representado por el DB de la izquierda:

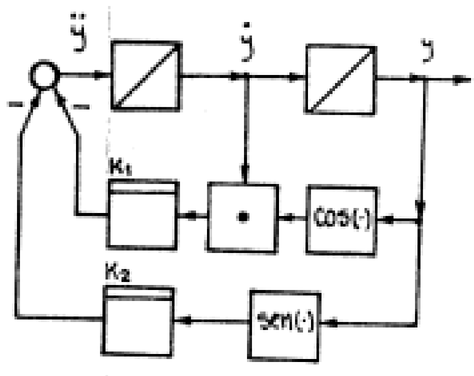
a) Determinar todos los puntos de equilibrio.

b) Obtener el MIEx en torno a cada PE.

c) Obtener los MILin's en torno a cada PE.

d) Dibujar los retrato de fases de los MILin's.

e) Esbozar cualitativamente el retrato de fases global del Sistema No Lineal, justificando brevemente el resultado obtenido.



$K_1 = 4; K_2 = 5$

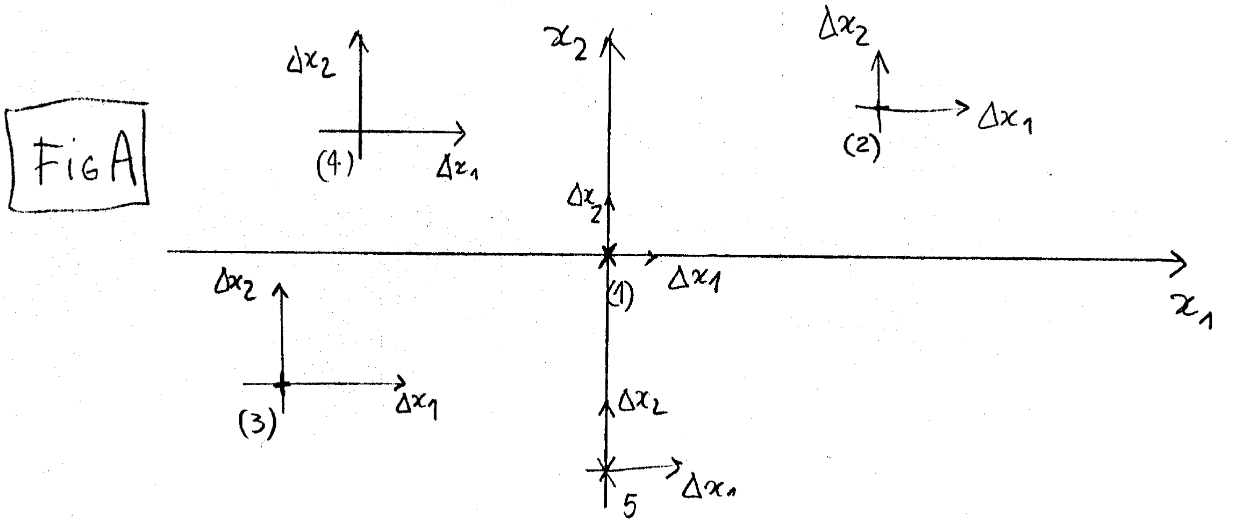
Ayuda: $\cos(k\pi + \alpha) = (-1)^k \cos(\alpha)$

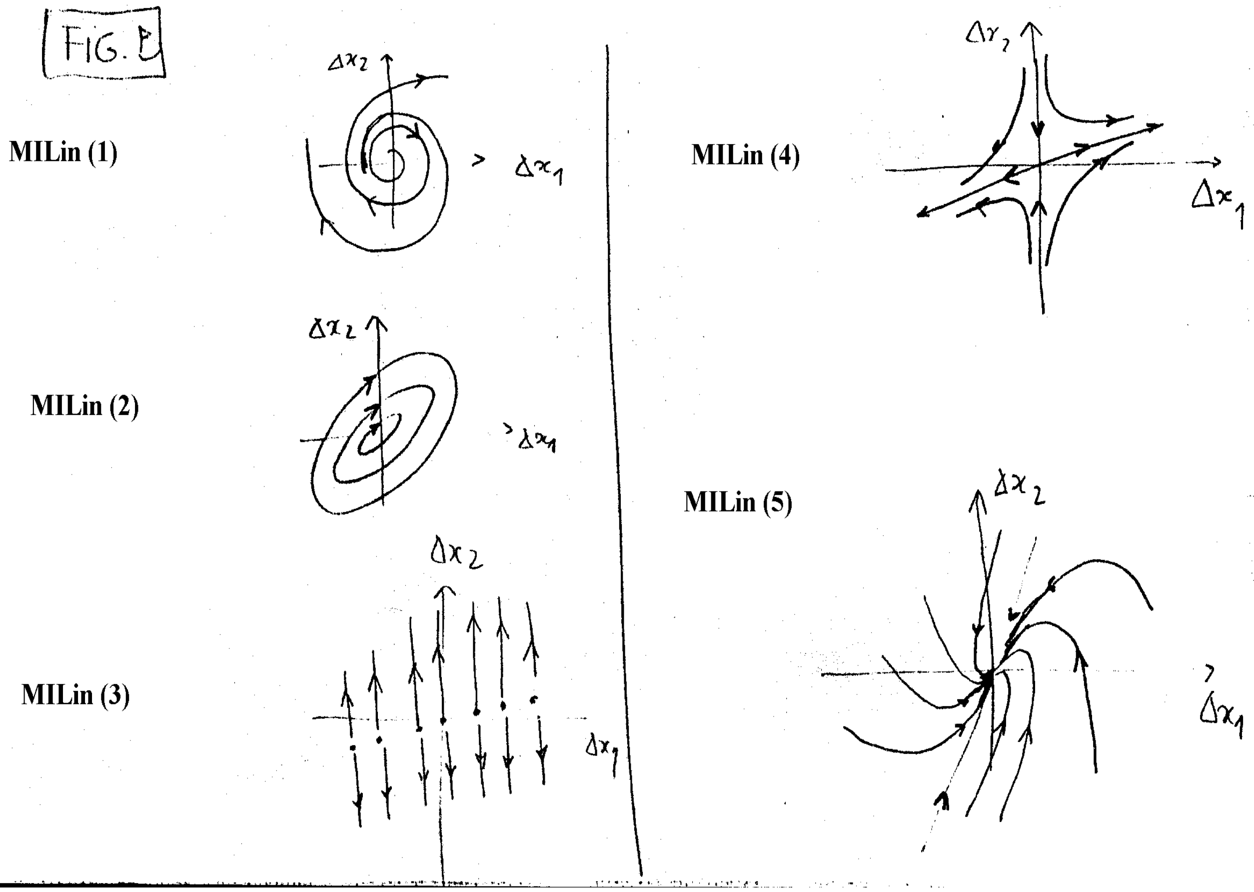
Problema 3:

En la Fig. A se indica el espacio de estados de un Sistema No Lineal con cinco puntos de equilibrio (PE). En la Fig. B se muestran los retratos de fase de los MILin correspondientes a c/u de los 5 PE del Sistema No Lineal. Se pide:

a) Toda vez que sea posible, dibuje el retrato de fase del Sistema No Lineal alrededor de (entornos suficientemente pequeños de) c/u de los 5 P.E. (Puede aprovechar la misma figura A para dibujar).

b) En todos los casos fundamente su resultado (¿por qué hizo tal retrato de fase? ¿por qué no fue posible hacerlo?).





Problema 4

Dado el siguiente sistema en EE/ES:

$$\dot{x}_1 = x_2$$
$$\dot{x}_2 = -10x_1 - 7x_2$$
$$y = 2x_1$$

a) Calcular la matriz de transición:

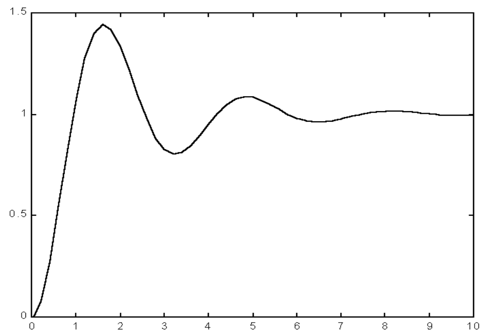
b) Obtener la evolución de las variables de estado para las c.i.:

$i)\ X_O = \begin{bmatrix} 0 \\ 2 \end{bmatrix} \quad ii)\ X_O = \begin{bmatrix} 1 \\ -2 \end{bmatrix} \quad iii)\ X_O = \begin{bmatrix} 1 \\ -5 \end{bmatrix}$

c) De lo calculado en los puntos anteriores, obtenga por inspección los autovectores de la matriz de evolución (*A*).

Problema 5

El comportamiento entrada-salida de un sistema lineal y estacionario de segundo orden, está determinado por la respuesta al escalón representada en la figura.



a) Ubique en el plano complejo la posición de los polos de la función transferencia.

b) Diga si las siguientes matrices de evolución pueden o no corresponder a la matriz de evolución de dicho comportamiento externo, justificando brevemente. En todas las matrices, todas las constantes son números reales positivos.

a) $A = \begin{bmatrix} \alpha & \omega \\ -\omega & \alpha \end{bmatrix}$

b) $A = \begin{bmatrix} -\alpha & \omega \\ -\omega & -\alpha \end{bmatrix}$

c) $A = \begin{bmatrix} -a & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -b & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -c & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -d \end{bmatrix}$

d) $A = \begin{bmatrix} -\alpha & \omega & 0 & 0 \\ -\omega & -\alpha & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 3 \end{bmatrix}$

e) $A = \begin{bmatrix} -\alpha & \omega & 0 & 0 \\ \omega & -\alpha & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \alpha & \omega \\ 0 & 0 & -\omega & \alpha \end{bmatrix}$

f) $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -a & -b \end{bmatrix}$

g) $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -a & -b \end{bmatrix}$

h) $A = \begin{bmatrix} -a & \omega & 3 & 5 \\ 0 & -b & -9 & 1 \\ 0 & 0 & -c & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -d \end{bmatrix}$

Problema 6:

Dibujar los retratos de fase a partir de las siguientes matrices de evolución.

En cada caso:

i) Indicar los autovalores
ii) Dibujar los autovectores y/o vectores principales cada vez que corresponda.

Importante: **Piense antes de actuar!**

a) $\begin{bmatrix} -2 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ c) $\begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$ e) $\begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$

b) $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$ d) $\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & -3 \end{bmatrix}$ f) $\begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 0 & -2 \end{bmatrix}$