

Instrucciones

- El cuestionario consta de N preguntas con varias respuestas, de las que sólo una es correcta.
- Poner nombre, apellidos y firma en todas las hojas.
- Rodear con un círculo la respuesta que se considere correcta. En caso de error, tachar con una X el círculo incorrecto y hacer un nuevo círculo (si no se pone un nuevo círculo, se considerará la respuesta en blanco)
- Utilizar exclusivamente bolígrafo. Evitar tachones, tipes, indicaciones o cualquier otro procedimiento para contestar que no sea el descrito anteriormente. **Cualquier ambigüedad será considerada un fallo.**
- Cada respuesta acertada vale 1 punto. Una cuestión en blanco vale 0 puntos. Un fallo resta $1/3$. La nota final sobre 10 del cuestionario se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$P = 10 \cdot \frac{1}{N} \cdot \left(1 \cdot A + 0 \cdot B - \frac{1}{3} \cdot F \right)$$

donde P es la puntuación del cuestionario (sobre un total de 10 puntos), A es el número de aciertos, B es el número de blancos, F es el número de fallos y N es el número total de preguntas del cuestionario.

1. Dado el sistema en espacio de estados definido por:

$$\begin{aligned} \dot{x} &= \begin{pmatrix} -5 & -3 \\ 2 & 0 \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} u \\ y &= (1 \quad 0,5) x + 0u \end{aligned}$$

indicar cuál de las respuestas siguientes es correcta:

1. El sistema tiene una dinámica sobreamortiguada, con polos $p_1 = -2$ y $p_2 = -3$ y ganancia estática 1,667
2. El sistema tiene un integrador con polos dados por la diagonal de la matriz \mathbf{A} , en $p_1 = -5$ y $p_2 = 0$ y ganancia estática ∞
3. El sistema es inestable
4. El sistema tiene una dinámica sobreamortiguada, con polos $p_1 = -5$ y $p_2 = -3$ y ganancia estática 1

2. En la figura adjunta se muestran las gráficas barajadas de las respuestas al escalón (etiquetadas con las letras a, b, c, d) y el mapa de polos y ceros (números 1, 2, 3, 4) de cuatro sistemas de segundo orden. Indicar cuál es la correspondencia correcta:

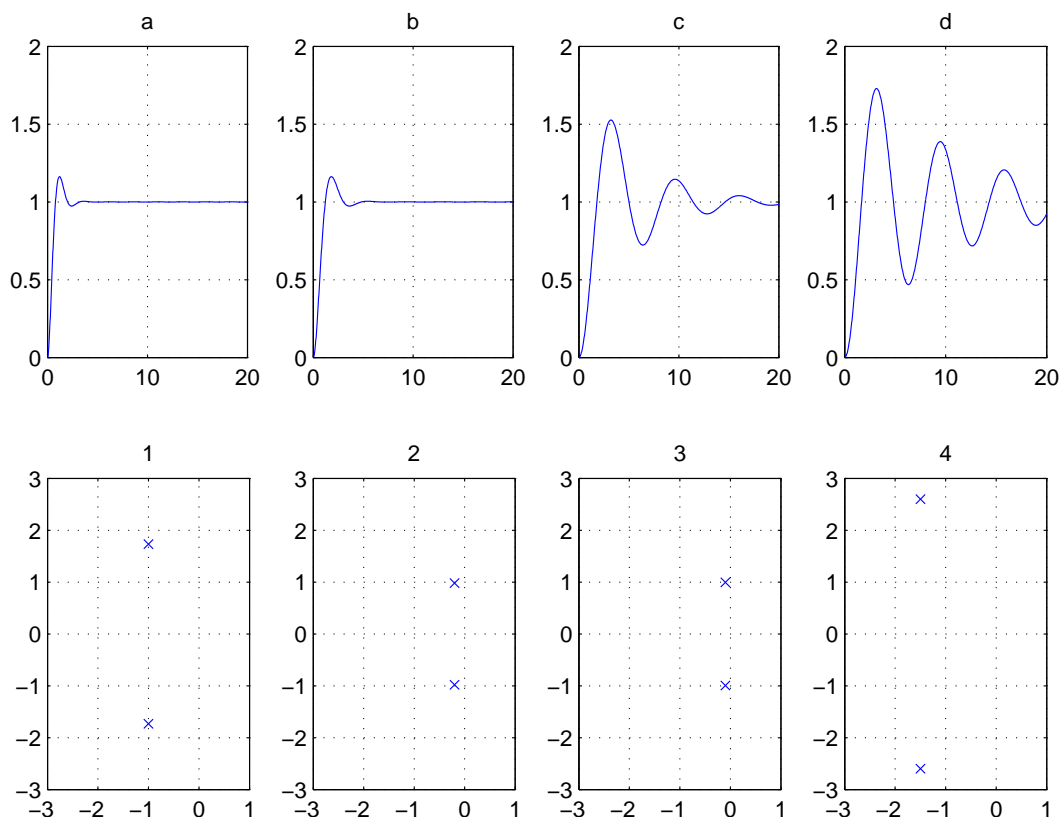


Figura 1: Figura de la cuestión 2

1. $a - 4, b - 2, c - 1, d - 3$
2. $a - 4, b - 1, c - 2, d - 3$
3. $a - 3, b - 1, c - 4, d - 3$
4. $a - 1, b - 2, c - 3, d - 4$

3. En la figura adjunta se muestran las gráficas barajadas de las respuestas al escalón (etiquetadas con las letras a, b, c, d) y el diagrama de Bode de magnitudes (números 1, 2, 3, 4) de cuatro sistemas de segundo orden. Indicar cuál es la correspondencia correcta:

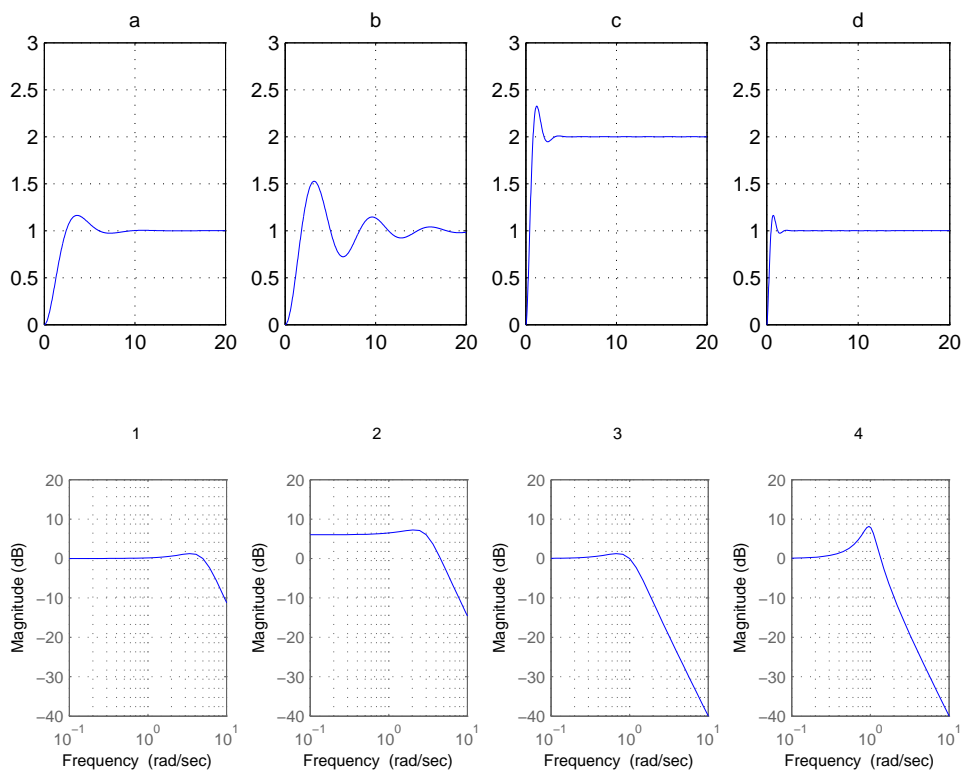


Figura 2: Figura de la cuestión 3

1. $a - 4, b - 2, c - 1, d - 3$
2. $a - 1, b - 2, c - 3, d - 4$
3. $a - 3, b - 4, c - 2, d - 1$
4. $a - 3, b - 1, c - 4, d - 3$

4. En la figura adjunta se muestran las gráficas barajadas de las respuestas al escalón (etiquetadas con las letras a, b, c, d) y el mapa de polos y ceros (números 1, 2, 3, 4) de cuatro sistemas de segundo orden. Indicar cuál es la correspondencia correcta:

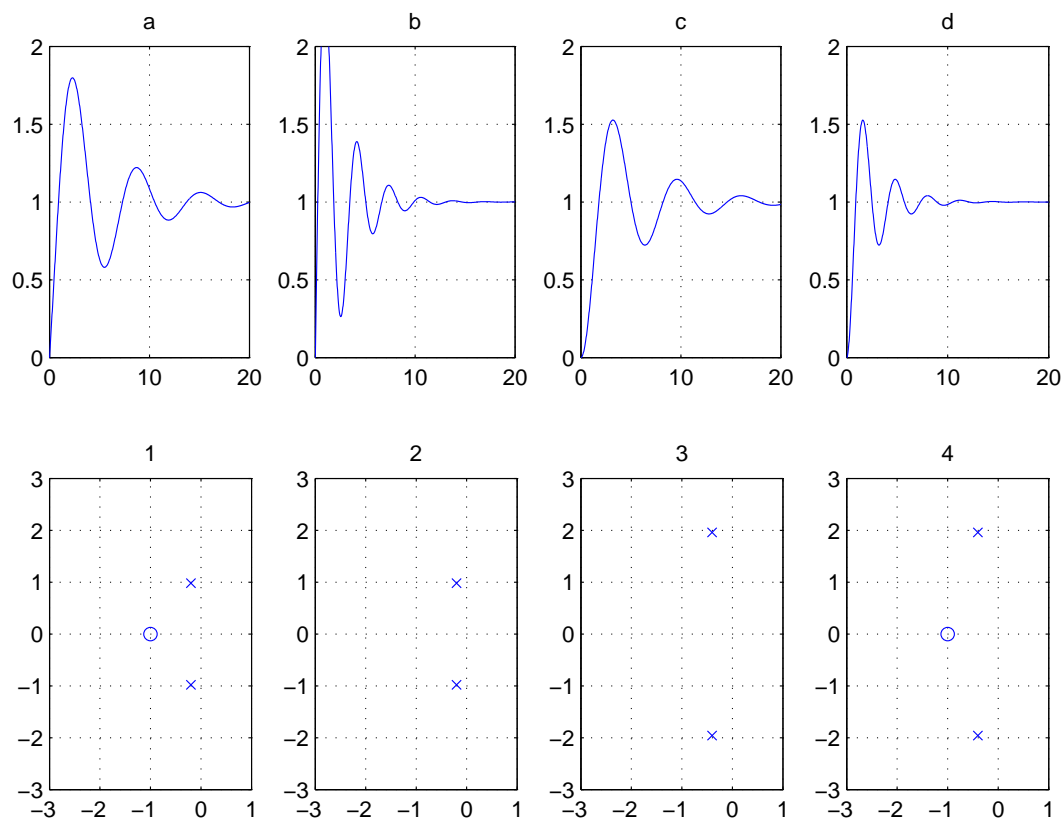


Figura 3: Figura de la cuestión 4

1. $a - 1$, $b - 4$, $c - 2$, $d - 3$
2. $a - 1$, $b - 2$, $c - 3$, $d - 4$
3. $a - 4$, $b - 2$, $c - 1$, $d - 3$
4. $a - 3$, $b - 1$, $c - 4$, $d - 3$

5. Para un proceso con función de transferencia $G(s) = \frac{s+4}{s^2+2s+3}$, la respuesta ante una señal $u(t) = 2 + 3 \cos(2t) + 5 \sin(3t)$ será (Nota: los ángulos en las respuestas vienen dados en radianes):

1. Ninguna de las demás respuestas es correcta.
2. $2,67 + 3,94 \cos(2t - 1,77) + 0,689 \sin(3t - 0,896)$:
3. $2,67 + 3,25 \cos(2t - 1,35) + 2,95 \sin(3t - 1,71)$:
4. $2 + 6,51 \cos(2t - 0,676) + 5,89 \sin(3t - 0,856)$:

6. Se sabe que los polos de un sistema son $p_1 = -2005,93$, $p_2 = -729,61 \pm 717,20i$ y $p_3 = -60,21 \pm 143,97i$. Los valores de sobreoscilación, amortiguamiento, tiempo de pico y tiempo de establecimiento de la respuesta ante escalón serán (elegir la respuesta más aproximada):

1. $M_p = 54,29\%$, $\xi = 0,386$, $t_p = 0,052s$, $t_s = 0,096s$
2. $M_p = 26,9\%$, $\xi = 0,386$, $t_p = 0,052s$, $t_s = 0,096s$
3. $M_p = 26,9\%$, $\xi = 0,386$, $t_p = 0,022s$, $t_s = 0,052s$
4. $M_p = 26,9\%$, $\xi = 0,923$, $t_p = 0,022s$, $t_s = 0,052s$

7. Supóngase que se realimenta unitariamente el sistema $G(s) = K \cdot \frac{1}{(s+1)^3}$. Indicar el rango de valores de K para los que es estable (sugerencia: utilizar el criterio de Routh).

1. $-1 < K < 9$
2. $K < 3$
3. $-1 < K < 8$
4. $-3 < K < 6$

8. Dado un proceso con función de transferencia: $G(s) = 5 \frac{1}{(s-5)(s+3)(s+7)}$, cuyo diagrama de Bode se muestra en la figura adjunta, deducir mediante el criterio de Nyquist si el sistema es estable en lazo cerrado (con realimentación unitaria) y calcular el margen de ganancia, el margen de fase y la ganancia K por la que hay que multiplicarlo para convertirlo en inestable (o en estable si es inestable):

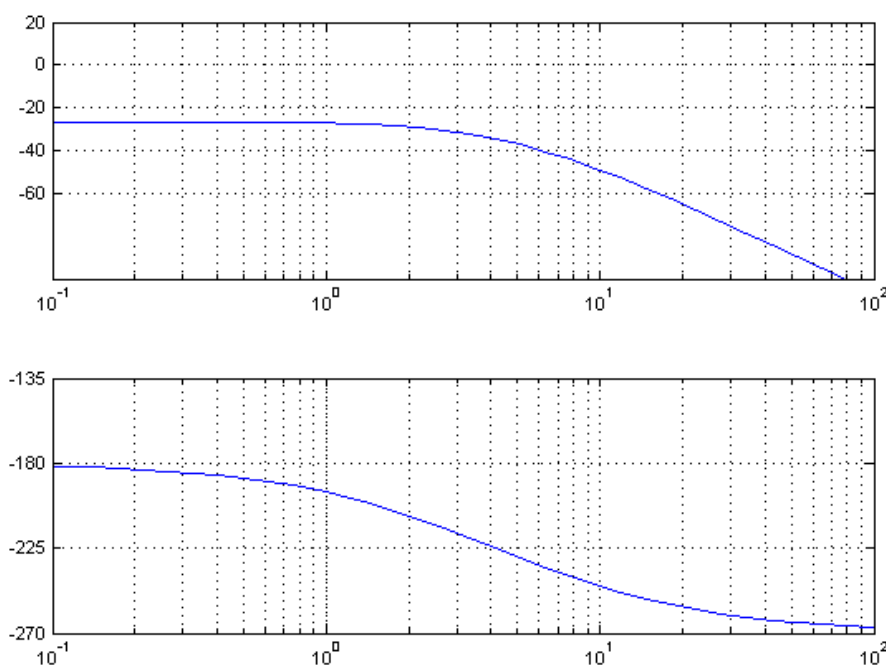


Figura 4: Figura de la cuestión 8

1. El sistema es estable para $K = 1$ y pasa a ser inestable para $K > 21$
2. El sistema es inestable para $K = 1$ y pasa a ser estable para $K < 1/21$
3. El sistema es inestable para todo valor de K . Con $K = 1$ tiene un polos inestable y para $K > 21$ pasa a tener dos polos inestables
4. El sistema es estable para todo valor de K

9. Dado el sistema en espacio de estados definido por:

$$\begin{aligned} \dot{x} &= \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 2 & -3 \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} u \\ y &= (1 \ 2) x + (0 \ 0) u \end{aligned}$$

indicar cuál de las respuestas siguientes es correcta:

1. El sistema tiene dos entradas y una salida y es inestable, por lo que la salida tiende a ∞ en régimen permanente
2. El sistema tiene dos entradas y una salida y la salida en régimen permanente ante escalones $u_1 = 5, u_2 = 2$ es $y = 7$
3. El sistema tiene dos entradas y una salida y la salida en régimen permanente ante escalones $u_1 = 5, u_2 = 2$ es $y = 14,75$
4. El sistema tiene una entrada y dos salidas y las salidas en régimen permanente ante escalón $u = 5$ es $y_1 = 4,75, y_2 = 1$

Soluciones al cuestionario “4”

	Solución	Índice
Cuestión 1:	1	7
Cuestión 2:	2	5
Cuestión 3:	3	9
Cuestión 4:	1	6
Cuestión 5:	3	2
Cuestión 6:	3	1
Cuestión 7:	3	4
Cuestión 8:	3	3
Cuestión 9:	3	8

Cuadro 1: Soluciones y vector de índices con la posición original de las preguntas

	R1	R2	R3	R4
Cuestión 1:	1	4	2	3
Cuestión 2:	3	1	2	4
Cuestión 3:	3	4	1	2
Cuestión 4:	1	4	3	2
Cuestión 5:	4	3	1	2
Cuestión 6:	2	4	1	3
Cuestión 7:	2	4	1	3
Cuestión 8:	2	3	1	4
Cuestión 9:	4	3	1	2

Cuadro 2: Vector de índices con la posición original de las respuestas