

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 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):

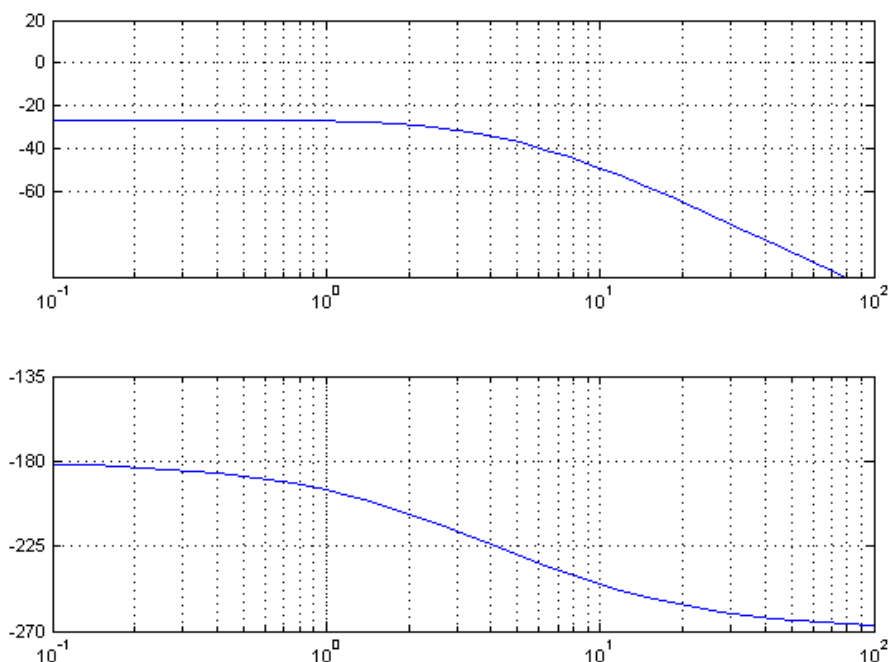


Figura 1: Figura de la cuestión 1

1. El sistema es inestable para $K = 1$ y pasa a ser estable para $K < 1/21$
 2. El sistema es estable para $K = 1$ y pasa a ser inestable para $K > 21$
 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
2. 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. $M_p = 26,9\%$, $\xi = 0,923$, $t_p = 0,022s$, $t_s = 0,052s$
 2. $M_p = 26,9\%$, $\xi = 0,386$, $t_p = 0,022s$, $t_s = 0,052s$
 3. $M_p = 26,9\%$, $\xi = 0,386$, $t_p = 0,052s$, $t_s = 0,096s$
 4. $M_p = 54,29\%$, $\xi = 0,386$, $t_p = 0,052s$, $t_s = 0,096s$
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 mapa de polos y ceros (números 1, 2, 3, 4) de cuatro sistemas de segundo orden. Indicar cuál es la correspondencia correcta:

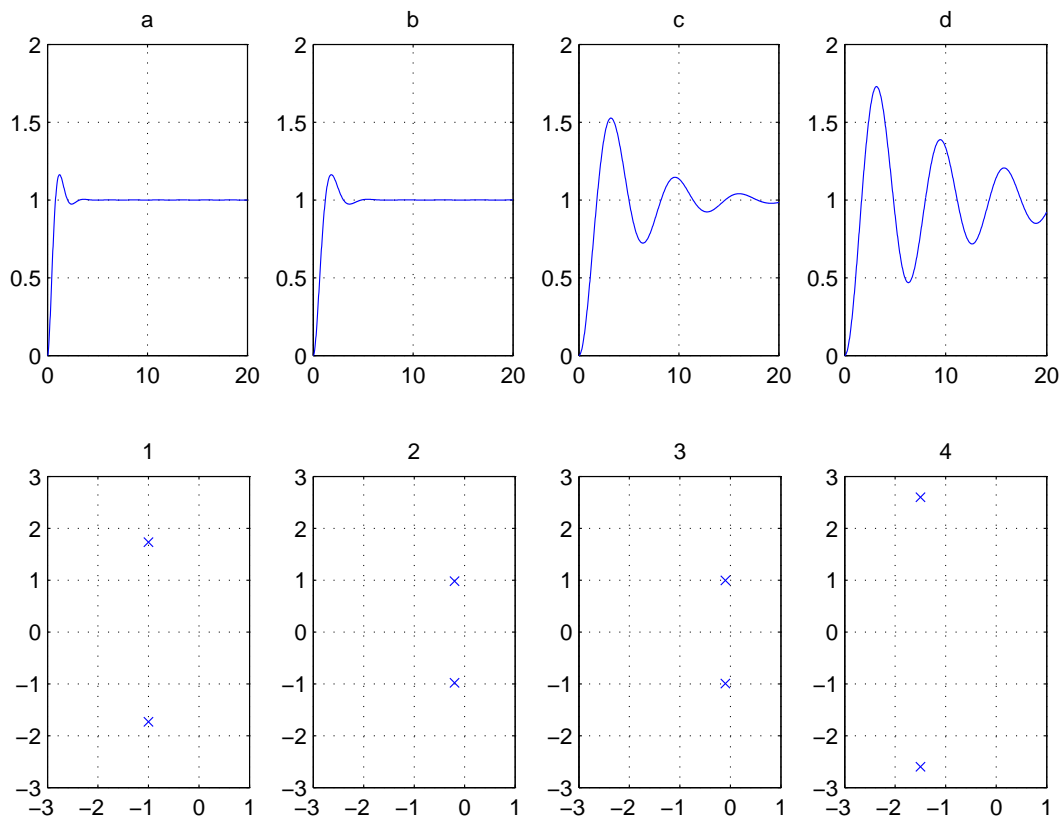


Figura 2: Figura de la cuestión 3

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

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

5. 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:

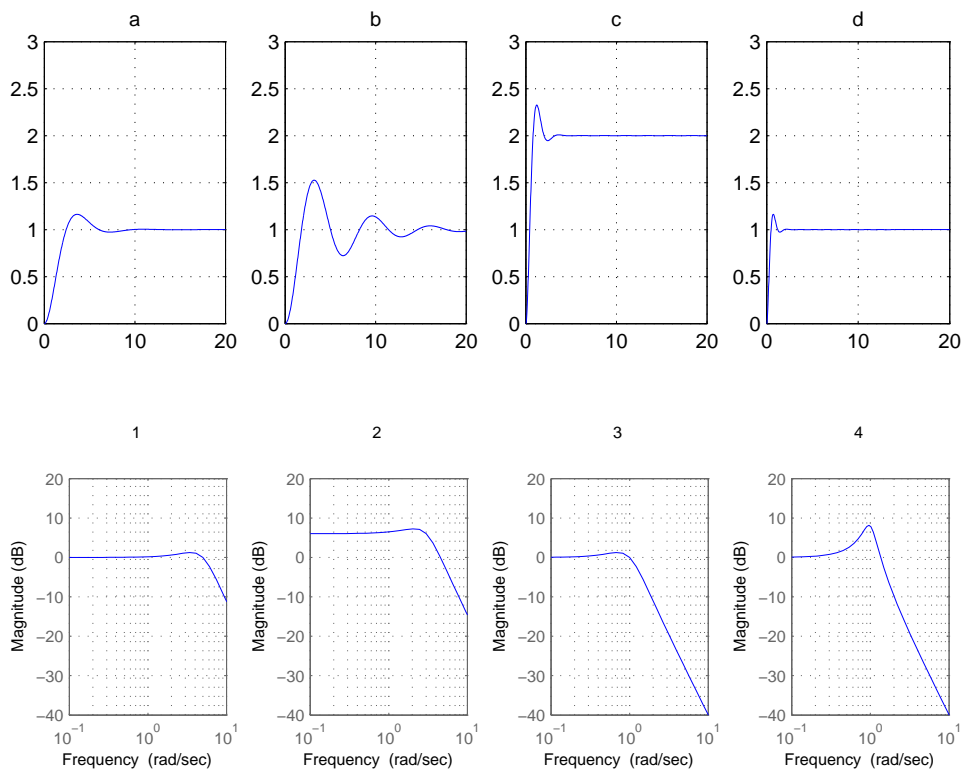


Figura 3: Figura de la cuestión 5

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

6. 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:

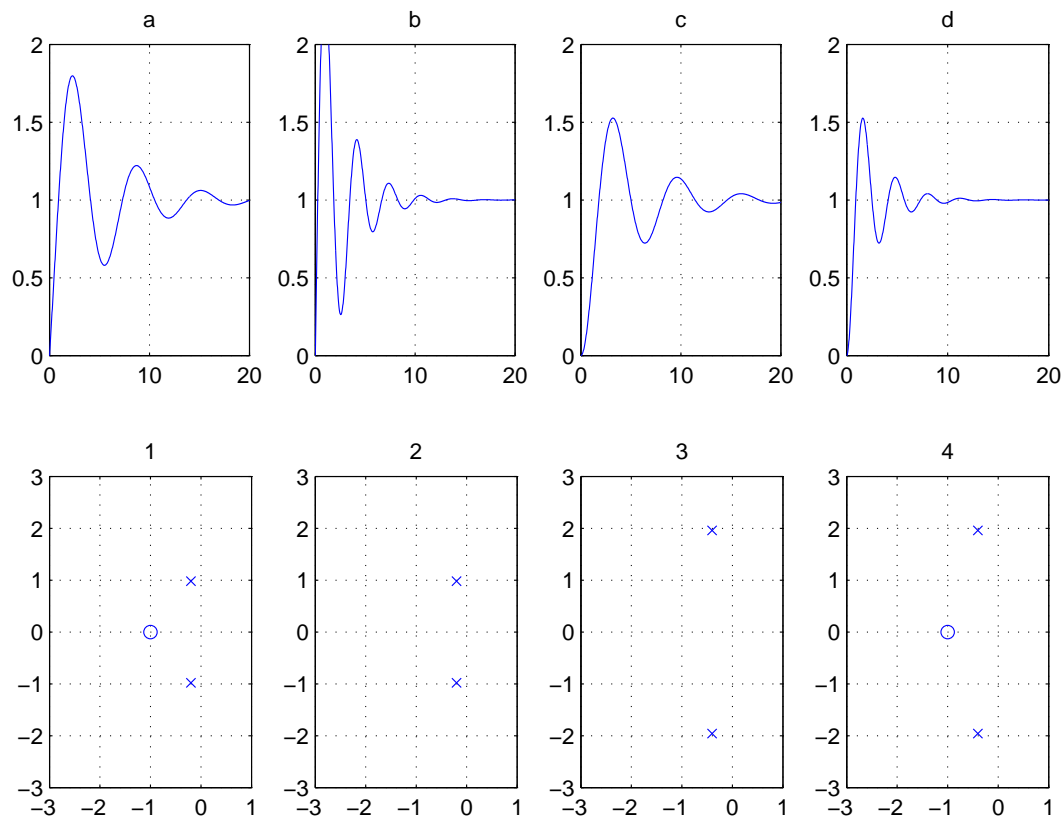


Figura 4: Figura de la cuestión 6

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

7. 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 una entrada y dos salidas y las salidas en régimen permanente ante escalón $u = 5$ es $y_1 = 4,75$, $y_2 = 1$
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 dos entradas y una salida y la salida en régimen permanente ante escalones $u_1 = 5$, $u_2 = 2$ es $y = 7$

8. 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 $p_1 = -5$ y $p_2 = -3$ y ganancia estática 1
 2. El sistema tiene una dinámica sobreamortiguada, con polos $p_1 = -2$ y $p_2 = -3$ y ganancia estática 1,667
 3. El sistema es inestable
 4. 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 ∞
9. Para un proceso con función de transferencia $G(s) = \frac{s+1}{s^2+2s+3}$, 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. $0,667 + 3,94 \cos(2t - 0,93) + 0,436 \sin(3t - 0,579)$:
 3. $2 + 3,25 \cos(2t - 0,354) + 3,73 \sin(3t - 0,554)$:
 4. $0,667 + 1,63 \cos(2t - 0,709) + 1,86 \sin(3t - 1,11)$:

Soluciones al cuestionario “5”

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

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

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

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