


A continuación encontrará una serie de preguntas, léalas con atención y asegúrese de entenderlas antes de comenzar a desarrollarlas. Todo el procedimiento debe estar explícito y con el suficiente detalle para poder ser evaluado. Haga los cálculos numéricos y presente los resultados usando **tres** cifras decimales. Todos los archivos necesarios para ejecutar las simulaciones deben estar incluidos en un archivo comprimido con la solución analítica. Además, se deben adjuntar los códigos desarrollados y pantallazos de los resultados para los casos en que sea requerida la simulación en MATLAB, indicados con el ícono .

Tiempo disponible para el desarrollo del examen: 5 horas

1 (10 puntos)

Considere el sistema de la Figura 1, para el cual la entrada de referencia $R(s)$ normalmente se mantiene constante. Diseñe el sistema de control, es decir, halle los parámetros K , a y b , de forma que el sistema exhiba una respuesta en lazo cerrado con un sobreimpulso menor al 40 % y un tiempo de estabilización menor a 0.5 s.

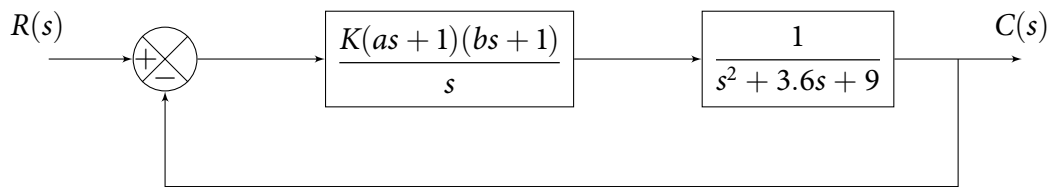


Figura 1: Digrama de bloque del sistema primario de la pregunta 1

2 (10 puntos)

Dibuje la forma general del lugar de las raíces para cada una de las gráficas de polos y ceros en lazo abierto que se muestran en la Figura 2. Justifique sus suposiciones usando las cinco reglas para el trazado del LGR.

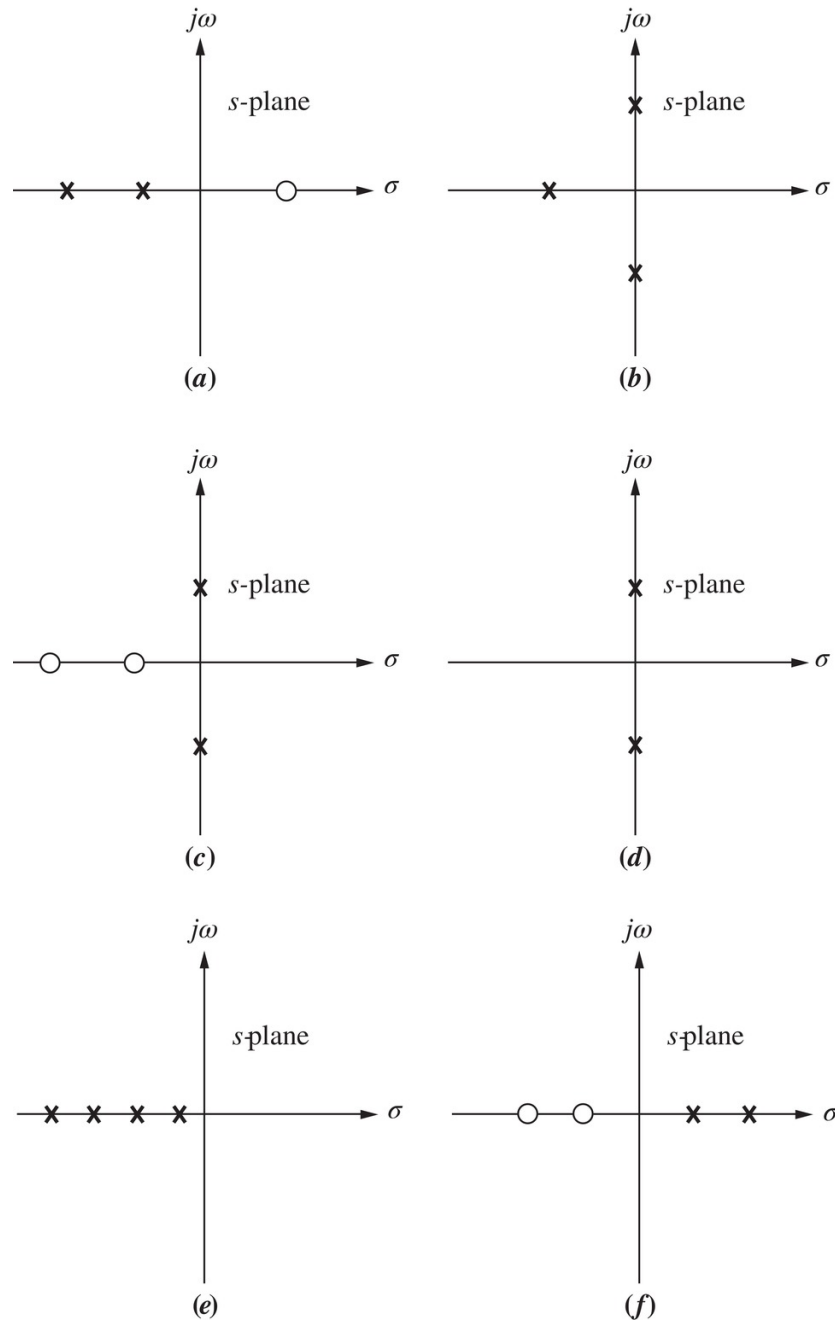


Figura 2: Mapas de polos y ceros de la pregunta 2

3 (15 puntos)

Se desea tener una respuesta ante el escalón con cero error en estado estacionario y una relación de amortiguamiento de lazo cerrado de 0.5 para el sistema con función de transferencia de lazo abierto

$$G_p(s) = \frac{K}{(s+2)^2(s+20)}.$$

Diseñe un compensador/controlador adecuada para cumplir con las especificaciones dadas.

🚩 Compare el desempeño de los sistemas compensado y sin compensar.

4 (15 puntos)

Un sistema con función de transferencia de lazo abierto

$$G_p(s) = \frac{K(s + 6)}{(s + 2)(s + 3)(s + 5)}$$

opera con un polo dominante que tiene una relación de amortiguamiento de 0.707. Diseñe un compensador/controlador de modo que el tiempo de estabilización sea menor a 1 s.

🔍 Compare el rendimiento transitorio y en estado estable del sistema con y sin compensación.