

# Guía de estudio para el examen de admisión a Control Automático

## Conceptos básicos

1. Defina el concepto de sistema dinámico
2. Defina el concepto de control y control automático
3. Defina el concepto de control en lazo abierto y lazo cerrado. Mencione las ventajas y desventajas de cada uno
4. Defina el concepto de retroalimentación y su importancia
5. Grafique las señales escalón unitario, delta de Dirac,  $f(t) = e^{-3t}$

## Transformada de Laplace

1. Encontrar la transformada de Laplace de un escalón unitario y de  $f(t) = e^{-3t}$
2. Encontrar la transformada inversa de Laplace de:

$$F(s) = \frac{3s^2 + 5s}{(s + 8)(s + 4)(s + 1)}$$

$$F(s) = \frac{s}{(s + 2)(s + 1)(s + 3)}$$

$$F(s) = \frac{1}{(s + 2)(s + 1)(s + 3)}$$

3. Resuelva por Laplace las ecuaciones diferenciales:

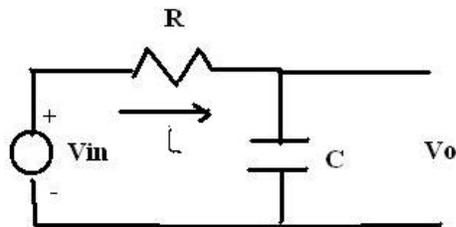
$$\ddot{x} + 3\dot{x} + 6x = 0, x(0) = 0, \dot{x}(0) = 3$$

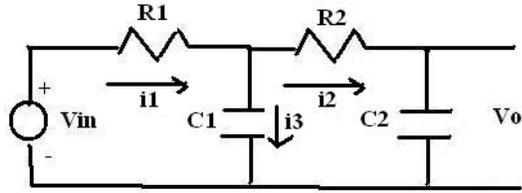
$$\ddot{x} + 3\dot{x} + 2x = 0, x(0) = a, \dot{x}(0) = b$$

$$\ddot{x} + 2\dot{x} + 5x = 0, x(0) = 0, \dot{x}(0) = 0$$

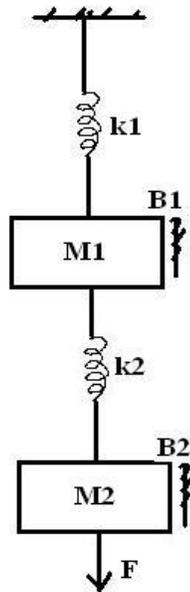
## Modelado

1. Encuentre la función de transferencia  $\frac{V_o(s)}{V_{in}(s)}$  para los siguientes casos:

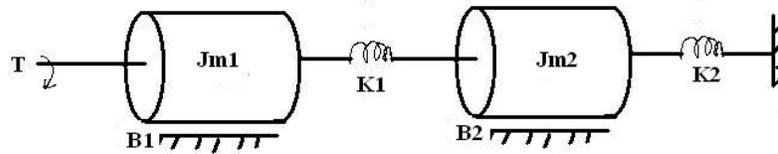




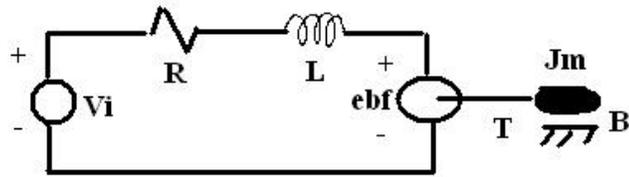
2. Encuentre la función de transferencia  $\frac{X_1(s)}{F(s)}$  donde  $x_1$  es el desplazamiento de la masa 1, para el siguiente caso:



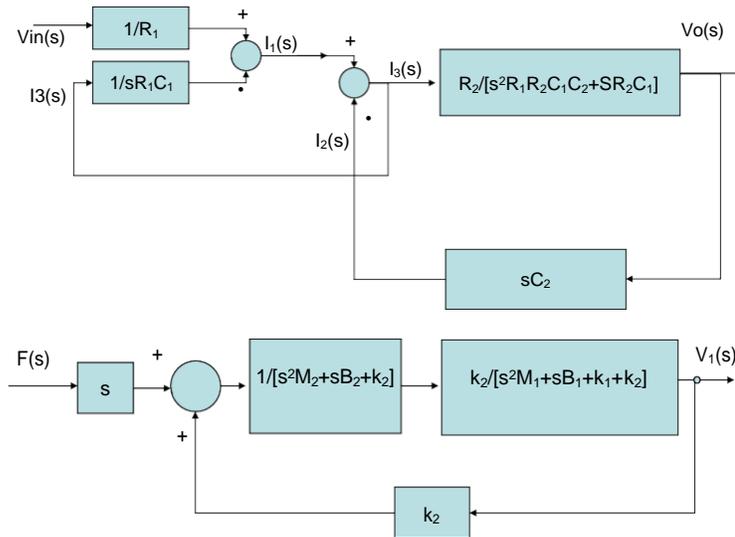
3. Encuentre la función de transferencia  $\frac{W_2(s)}{T(s)}$  donde  $w_2$  es la salida del tambor 2, para el siguiente caso:



4. Encuentre la función de transferencia  $\frac{W(s)}{V_i(s)}$  donde  $w$  es la salida del tambor  $J_m$ , para el siguiente caso:



5. Reduzca los siguientes diagramas de bloques.



### Análisis temporal

1. Defina el concepto de estabilidad BIBO y cuándo un sistema lineal es BIBO.
2. Determine los valores de K para que las ecuaciones características tengan todos los polos con parte real negativa.

$$8s^4 + 5s^3 + 6s^2 + 5s + 2$$

$$9s^5 + 6s^4 + 8s^3 + 3s^2 + 4s + 2$$

$$7s^5 + 2s^4 + 6s^3 + 3s^2 - s + 2$$

3. Dibujar los lugares de las raíces de las siguientes funciones de transferencia (aproxime linealmente  $e^{-s}$  por Taylor):

$$F(s) = \frac{s + 2}{(s + 3)(s + 4)(s + 1)}$$

$$F(s) = \frac{e^{-s}}{(s + 1)(s + 2)(s + 3)}$$

$$F(s) = \frac{s - 4}{(s + 1)(s + 2)(s + 3)}$$

### Análisis frecuencial

1. Defina el concepto de diagramas de bode
2. Defina los conceptos de margen de fase y margen de ganancia
3. Obtenga el diagrama de Bode de los siguientes sistemas:

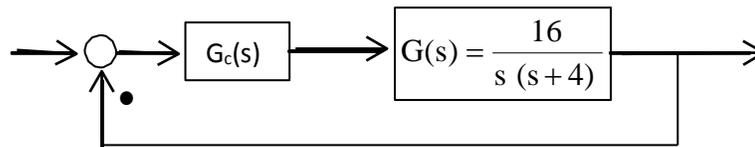
$$F(s) = \frac{s + 2}{(s + 3)(s + 4)(s + 1)}$$

$$F(s) = \frac{e^{-s}}{(s + 1)(s + 2)(s + 3)}$$

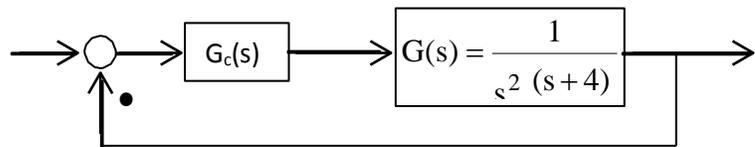
$$F(s) = \frac{s - 4}{(s + 1)(s + 2)(s + 3)}$$

### Compensadores (Diseño temporal)

1. Dado el sistema de control de la figura, diseñar un compensador tal que la constante de error estático de velocidad  $K_v$  sea de 20  $\text{seg}^{-1}$  sin que se modifique de forma notable la ubicación original de un par de polos complejos conjugados en lazo cerrado.



2. Dado el sistema de control de la figura, diseñar un compensador tal que la curva de respuesta ante una entrada escalón unitario exhiba un sobrepaso máximo del 25% o menor, y un tiempo de establecimiento de 5 segundos o menos.



### (Diseño Frecuencial)

1. Dado el proceso:  $G(s) = \frac{4}{s(s+2)}$ , diseñar un compensador de adelanto de fase de modo que la constante de error estático de velocidad sea  $K_v = 20 \text{seg}^{-1}$ , el margen de fase sea al menos de  $50^\circ$  y el margen de ganancia sea al menos de 10 dB.
2. Dado el proceso:  $G(s) = \frac{4}{s(s+1)(0.5s+1)}$ , diseñar un compensador de adelanto de fase de modo que la constante de error estático de velocidad sea  $K_v = 5 \text{seg}^{-1}$ , el margen de fase sea al menos de  $40^\circ$  y el margen de ganancia sea al menos de 10 dB.