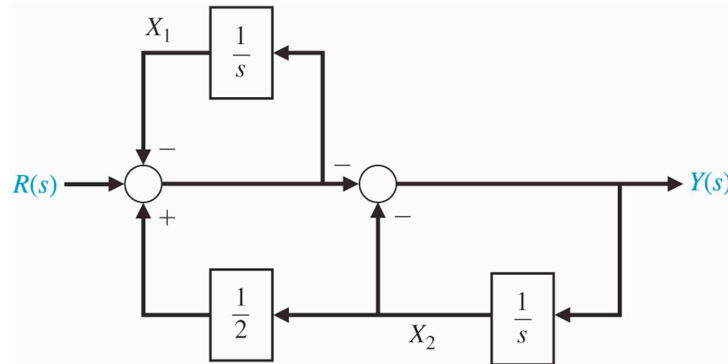


EJERCICIO 1 (2 puntos).

Obtenga la representación en el espacio de estados del sistema de la figura siguiente:



EJERCICIO 2 (2,5 puntos).

La Figura 1 (a) representa un sistema vibratorio mecánico. Cuando se aplica al sistema una fuerza de 2lb (entrada escalón), la curva respuesta es la que aparece en la Figura 1 (b). El desplazamiento x se mide a partir de la posición de equilibrio.

- Obtenga un modelo matemático para el sistema y determine la expresión del movimiento del sistema.
- Determine las constantes del sistema: m , b y k a partir de la curva respuesta.

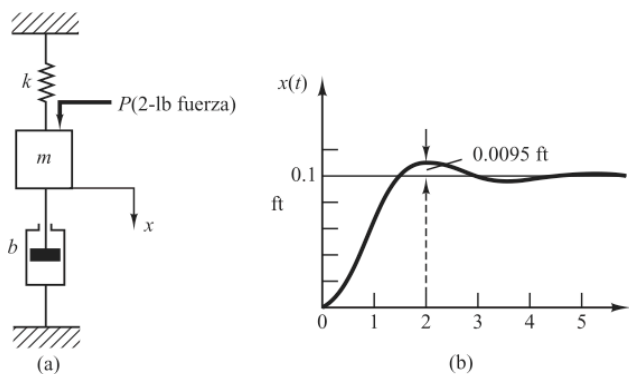


Fig. 1. (a) Sistema vibratorio dinámico; (b) curva respuesta escalón

EJERCICIO 3 (2 puntos).

Considere un sistema de control con realimentación negativa unitaria y con la función de transferencia en lazo cerrado:

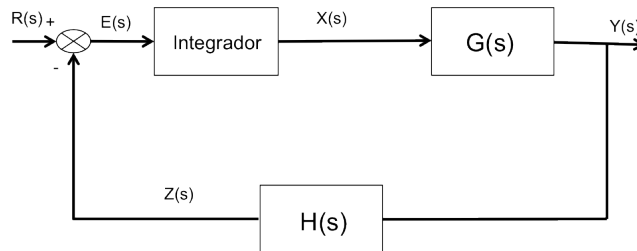
$$\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{ks + b}{s^2 + as + b}$$

Estudiar la dependencia con K del error en régimen estacionario en la respuesta ante una rampa unitaria y un escalón unitario.

EJERCICIO 4 (3,5 puntos).

En la siguiente figura se representa el diagrama de bloques de un sistema, en el que se utiliza un captador $H(s)$ que mide la señal $y(t)$ y su salida $z(t)$ ante una entrada escalón unitario responde a la ecuación:

$$z(t) = (3 - 3\exp(-t))u_0(t)$$



La señal $z(t)$ se resta de una señal de referencia $r(t)$ y el error actúa sobre un integrador, de ganancia K variable.

La función $G(s)$ tiene por expresión:

$$G(s) = \frac{sK_e\omega_n^2}{s^2 + 2\xi\omega_n s + \omega_n^2}$$

Para calcular los parámetros de $G(s)$ se estudia la respuesta ante una entrada escalón de dos unidades obteniéndose los siguientes valores:

$$\begin{aligned} y_p &= 2,326 \\ y_s &= 2 \\ t_p &= 3.6 \end{aligned}$$

- a) Comprobar que la función de transferencia $G(s)$ tiene por expresión:

$$G(s) = \frac{s}{s^2 + s + 1}$$

- b) Obtener la función de transferencia $H(s)$
 c) Obtener la Función de transferencia entre $R(s)$ e $Y(s)$
 d) Obtener la respuesta del sistema completo ante una rampa unitaria para una valor de $K=2$.
 e) Calcular el valor de K para que la respuesta del sistema ante una entrada escalón sea oscilatoria.