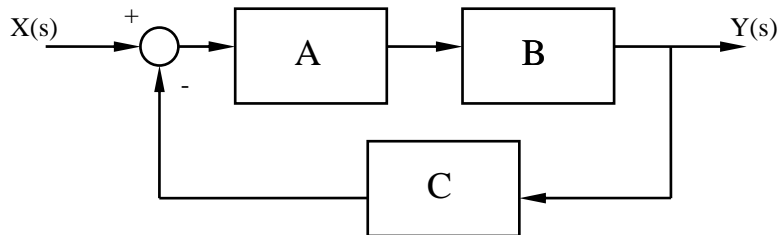


# Señales y Sistemas

13 de Junio de 1.997

## Cuestión 1

Dado el diagrama de la figura:

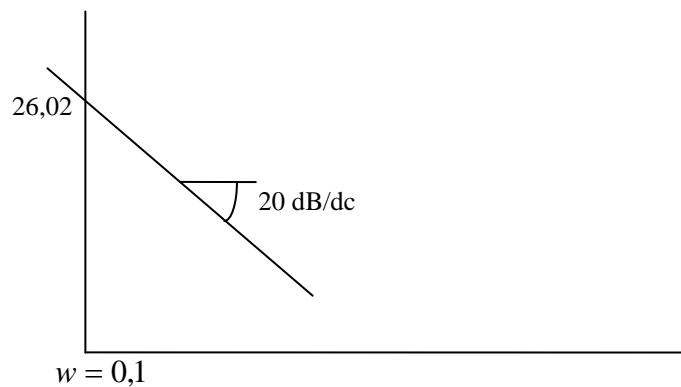


Se pide:

a) Función de transferencia de los distintos subsistemas, sabiendo que:

1.- El subsistema A es de 2° orden, sin ceros, con frecuencia natural no amortiguada  $\sqrt{6}$  rad/s, y que responde a la entrada  $3\text{sen } t$  con  $0,4242 \text{sen}(t - \frac{\pi}{4})$ .

2.- El subsistema B tiene por diagrama de Bode asintótico correspondiente a la ganancia:

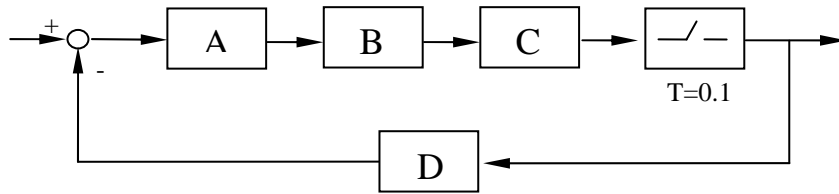


3.- El subsistema C es un primer orden sin ceros y responde a la entrada  $3\text{sen } t$  con  $4,2426 \text{cos}(t - \frac{3\pi}{4})$ .

b) Dibujar el diagrama de Bode del sistema  $M(s)=A(s)\cdot B(s)$

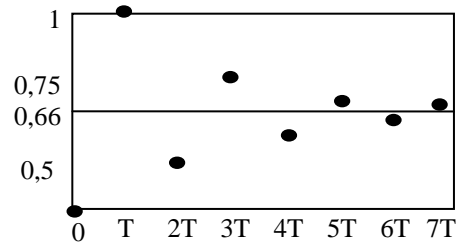
## Cuestión 2

Dado el sistema de la figura:

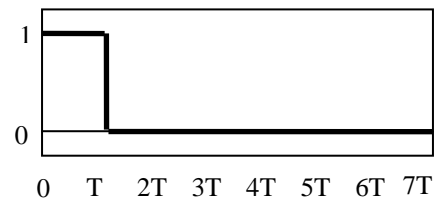


y conociendo los siguientes datos:

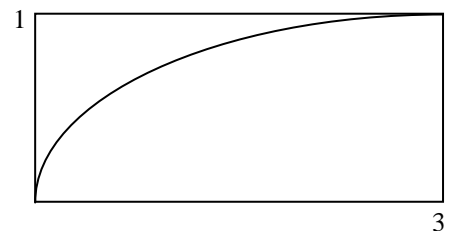
A) Respuesta ante escalón del subsistema A:



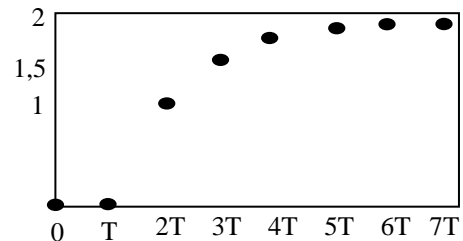
B) Respuesta impulsional del subsistema B:



C) Respuesta impulsional del subsistema C:



D) Respuesta al escalón del subsistema D:



Se pide:

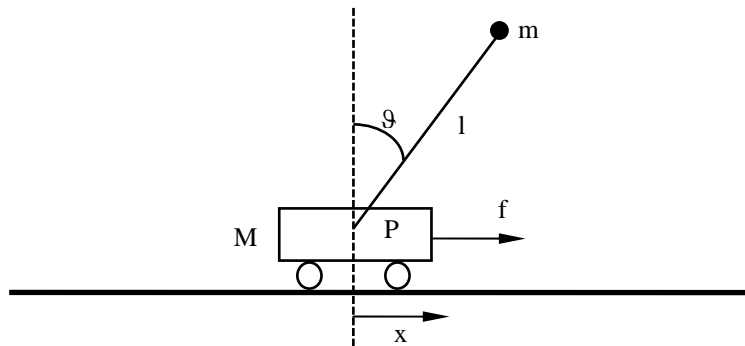
- 1) Obtener la función de transferencia de cada subsistema.
- 2) Obtener la función de transferencia del sistema total.
- 3) Analizar la estabilidad del sistema final.

### Cuestión 3

En el sistema de la figura, una fuerza  $f$  actúa sobre un carro de masa  $M$  que se desplaza sin rozamiento por un plano horizontal. Una varilla de masa despreciable y longitud  $l$  está apoyada sobre el pivote  $P$  del carrito, alrededor del cual puede girar sin rozamiento. En el otro extremo de la varilla se sitúa una masa puntual  $m$ . Aplicando el principio de D'Alembert se obtienen las ecuaciones:

$$f(t) = (M+m) \frac{d^2x}{dt^2} - m \cdot l \cdot \sin\theta \left( \frac{d\theta}{dt} \right)^2 + m \cdot l \cdot \cos\theta \cdot \frac{d^2\theta}{dt^2}$$

$$g \cdot \sin\theta = \cos\theta \cdot \frac{d^2x}{dt^2} + l \cdot \frac{d^2\theta}{dt^2}$$



Se pide:

1.- Dibujar el diagrama de bloques del sistema en un punto de equilibrio en el intervalo  $-45^\circ < \theta < 45^\circ$  tomando como entrada la fuerza ejercida sobre el carrito y como salida el ángulo formado por la varilla con la vertical.

2.- Función de transferencia global  $\frac{\theta(s)}{F(s)}$

### Cuestión 4

Calcular la función de transferencia de un filtro de Butterworth paso alto de tercer orden con frecuencia de corte 5 rad/s.