

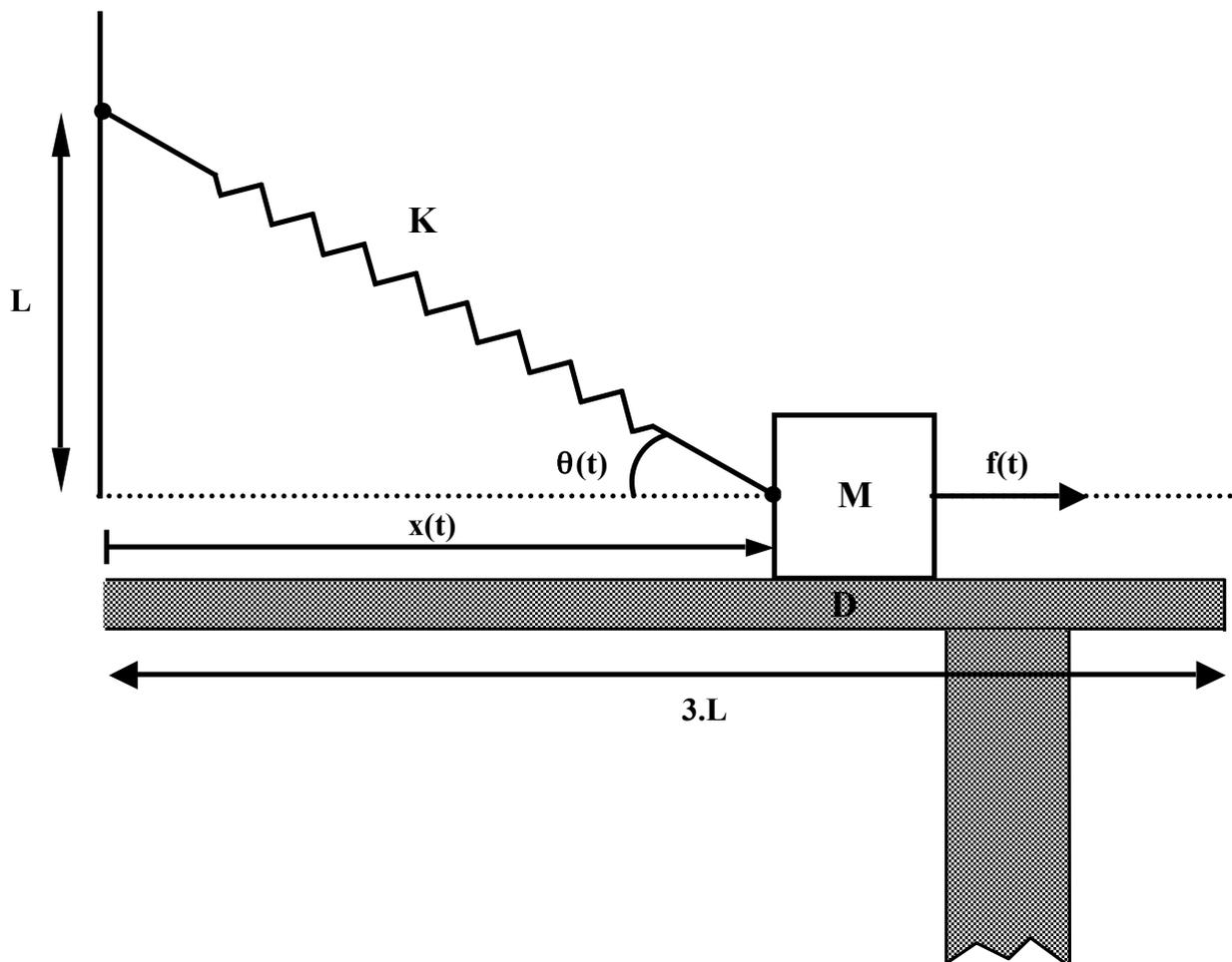
## EXAMEN DE REGULACIÓN AUTOMÁTICA (GIM). JUNIO 2013

### EJERCICIO 1

El sistema de la figura representa un objeto de masa  $M$  que se desplaza según una guía horizontal. Unido al objeto hay un muelle de constante  $K$  que a su vez está unido a una pared. Además el objeto está sobre una mesa con rozamiento viscoso  $D$ . Sabiendo que la longitud natural del muelle es  $L$ , se pide:

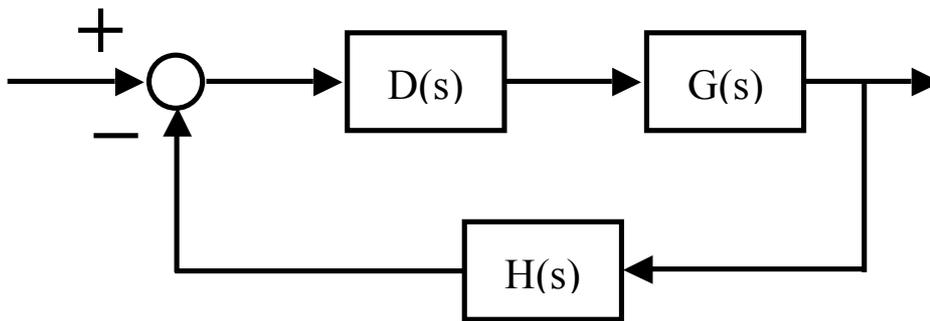
- Linealizar para  $\theta = 45^\circ$  y obtener la función de transferencia  $\frac{X(s)}{F(s)}$
- Si  $L = 1 \text{ m}$ ,  $M = 1 \text{ Kg}$ ,  $D = 0.5 \text{ N.s/m}$  y  $K = 1 \text{ N/m}$  deducir si ante un incremento de 1 N de la fuerza el objeto llega al final de la mesa en algún momento.

(2 puntos)



## EJERCICIO 2

Sea el siguiente sistema:



donde:  $G(s) = \frac{s+20}{s^2+0.625s+0.5}$  y  $H(s) = 1$

Se pide:

- Dibujar el Lugar de las Raíces completo del sistema.
- Diseñar el mínimo regulador que permita conseguir que el sistema se comporte de acuerdo a la siguiente especificación:  
 $M_p = 20\%$  y  $t_s(2\%) = 4$  s  
¿Una vez compensado, podrías acotar el valor del resto de los polos de lazo cerrado?  
¿Cómo los calcularías?.
- Si sólo se pidiera un  $M_p \leq 20\%$ , y sin añadir compensador de atraso ni de adelanto, ¿puedo asegurar una cota de error de posición máximo ante entrada escalón unitario?. Si es así, calcularla.

(3 puntos)

## EXAMEN DE REGULACIÓN AUTOMÁTICA (GIM). JUNIO 2013

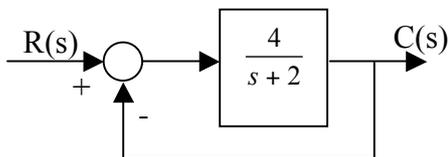
### CUESTIONES

1.- Cómo dibujarías un diagrama de Bode si conoces la función de transferencia del sistema. ¿Y si no la conoces? (0'5 puntos)

2.- Si queremos controlar la velocidad de un motor de corriente continua para que cumpla dos condiciones: una de sobrepico y otra de tiempo de establecimiento, ¿qué regulador mínimo usarías, un P, un PI o un PID? Razonar la respuesta. (0'5 puntos)

3 y 4.-

Sea el diagrama de bloques de la figura:



Calcular:

a.- La ganancia y la constante de tiempo del sistema de lazo cerrado. Dibujar de forma aproximada la respuesta del sistema ante una entrada escalón de amplitud 0.5. (0'25 puntos)

b.- La expresión del error en función del tiempo ( $e(t)$ ) y calcular el error estacionario, ante la misma entrada que el apartado anterior. (0'25 puntos)

c.- El error de posición ante la misma entrada anterior y el error de velocidad ante entrada rampa unitaria. (0'25 puntos)

d.- Si necesitamos un error de posición igual a cero, que controlador introducirías. Demostrar que se consigue error cero. (0'25 puntos)