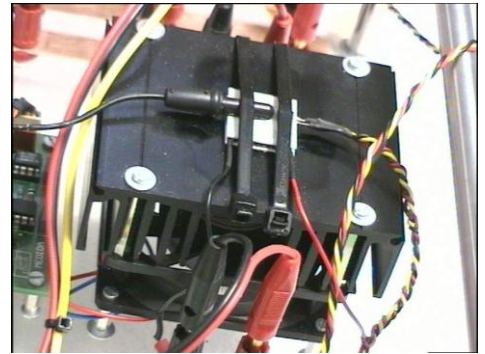


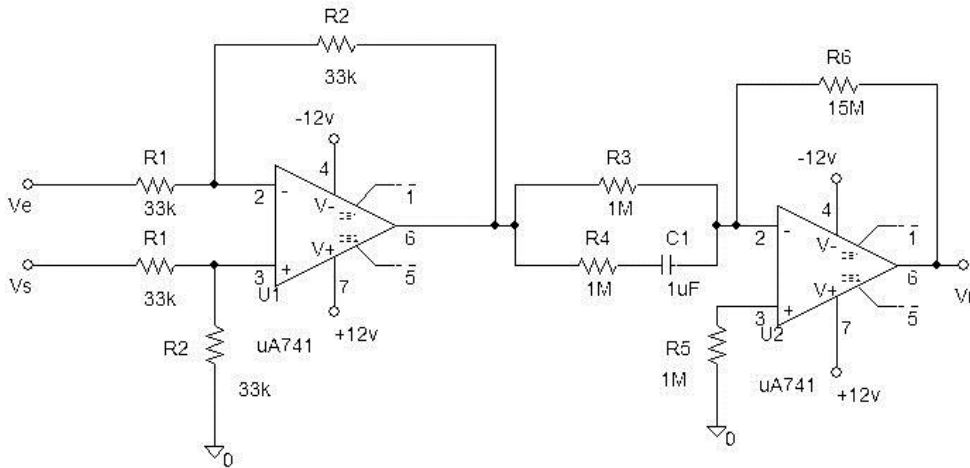
Problema 1 (55 minutos -5 puntos)

El control de temperatura de una célula Peltier es realizado mediante un sistema de realimentación unitaria. La planta Peltier es modelada mediante la siguiente

función de transferencia $\frac{v_r(s)}{v_s(s)} = \frac{0.045}{(s + 0.525)(s + 0.07)}$ Se pide:



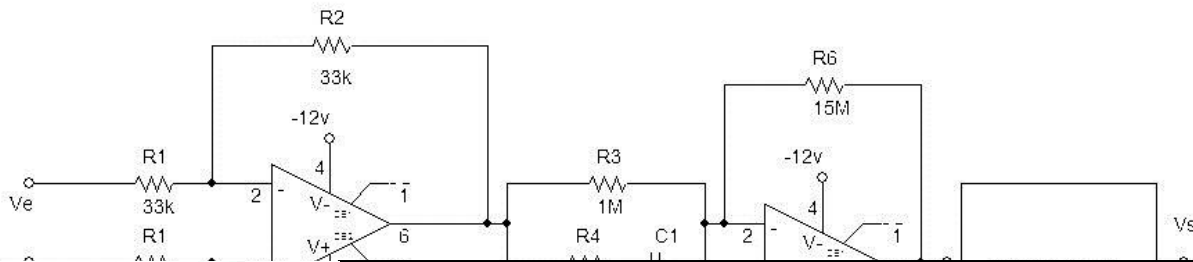
1. Dada el siguiente esquema electrónico, calcular $\frac{v_r(s)}{u_e(s) - u_s(s)}$ en función de los nombres de las resistencias y condensadores y demostrar que vale $\frac{v_r(s)}{u_e(s) - u_s(s)} = 15 \frac{1 + 2s}{1 + 1s}$ para los valores dados. (4 puntos)



El esquema electrónico está formado por un procesamiento serie entre dos estructuras. La primera es un amplificador diferencial, la segunda es una estructura inversora. La FTD $\frac{v_r(s)}{u_e(s) - u_s(s)}$ es:

$$\frac{v_r(s)}{u_e(s) - u_s(s)} = \left(-\frac{R2}{R1} \right) \left(-\frac{R6}{R3} \frac{1 + C1 \cdot (R4 + R3)s}{1 + C1 \cdot R4s} \right) = 15 \frac{1 + 2s}{1 + s}$$

2. Diagrama de bloques del sistema de control y función de transferencia de la cadena cerrada. (3 puntos)

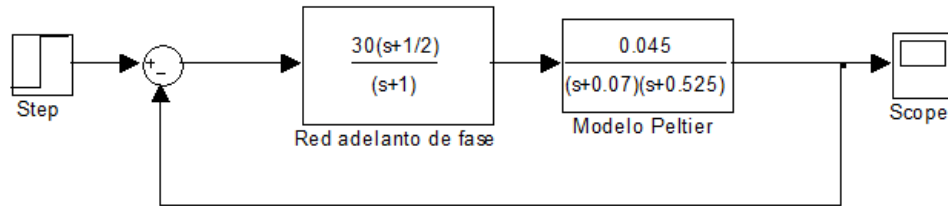


**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**



El diagrama de bloques quedará como:



La FDT de la cadena cerrada será:

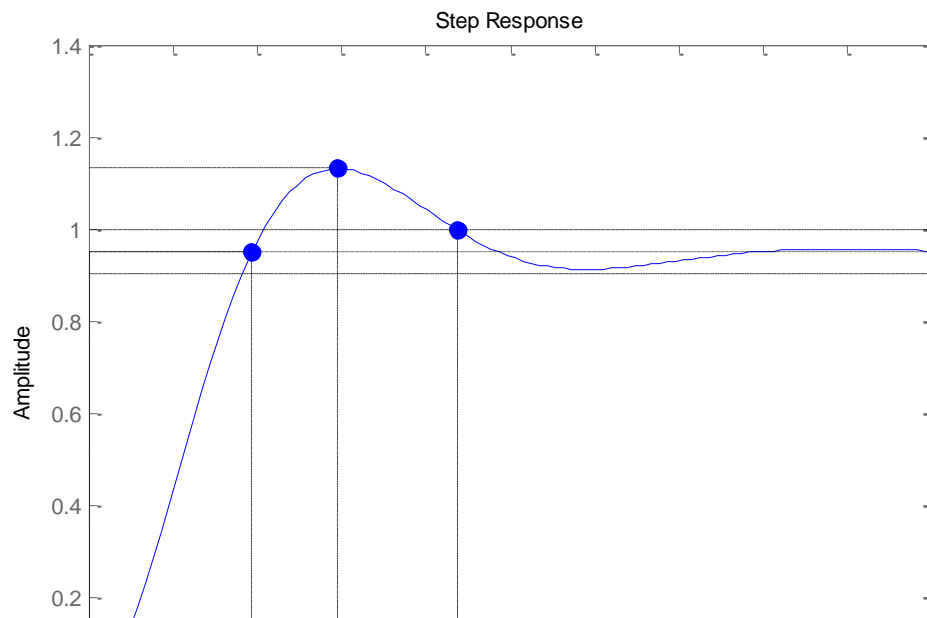
$$\frac{u_s(s)}{u_e(s)} = \frac{15 \frac{1+2s}{1+s} \frac{0.045}{(s+0.07)(s+0.525)}}{1 + 15 \frac{1+2s}{1+s} \frac{0.045}{(s+0.07)(s+0.525)}} = \frac{1.35(s+0.5)}{s^3 + 1.595s^2 + 1.98s + 0.712}$$

3. Respuesta temporal ante una entrada en escalón unitario. Utilice el equivalente reducido, sabiendo que el sistema tiene un polo en cadena cerrada en -0.495. Indicar sobre la gráfica el tiempo de establecimiento, el tiempo de subida, el tiempo de pico y la sobreoscilación. (3 puntos)

$$\frac{u_s(s)}{u_e(s)} = \frac{1.35(s+0.5)}{s^3 + 1.595s^2 + 1.98s + 0.712} = \frac{1.35(s+0.5)}{(s+0.496)(s^2 + 1.1s + 1.437)} \cong \frac{1.36}{s^2 + 1.1s + 1.437}$$

Los polos son $-0.55 \pm j1.065$. El sistema es sub-amortiguado, luego los valores de los puntos característicos son:

$$t_s = 5.7s \quad t_p = 2.9s \quad t_r = 1.9s \quad M_p = 19.6\%$$



**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**

Cartagena99

Problema 2 (55 minutos -5 puntos)

Dado el esquema mecánico de la figura. Se pide:

1. Conjunto de ecuaciones algebro-diferenciales que modela el comportamiento dinámico del sistema. (3 puntos)

$$Mg + f(t) = M\ddot{x}(t) + kx(t)$$

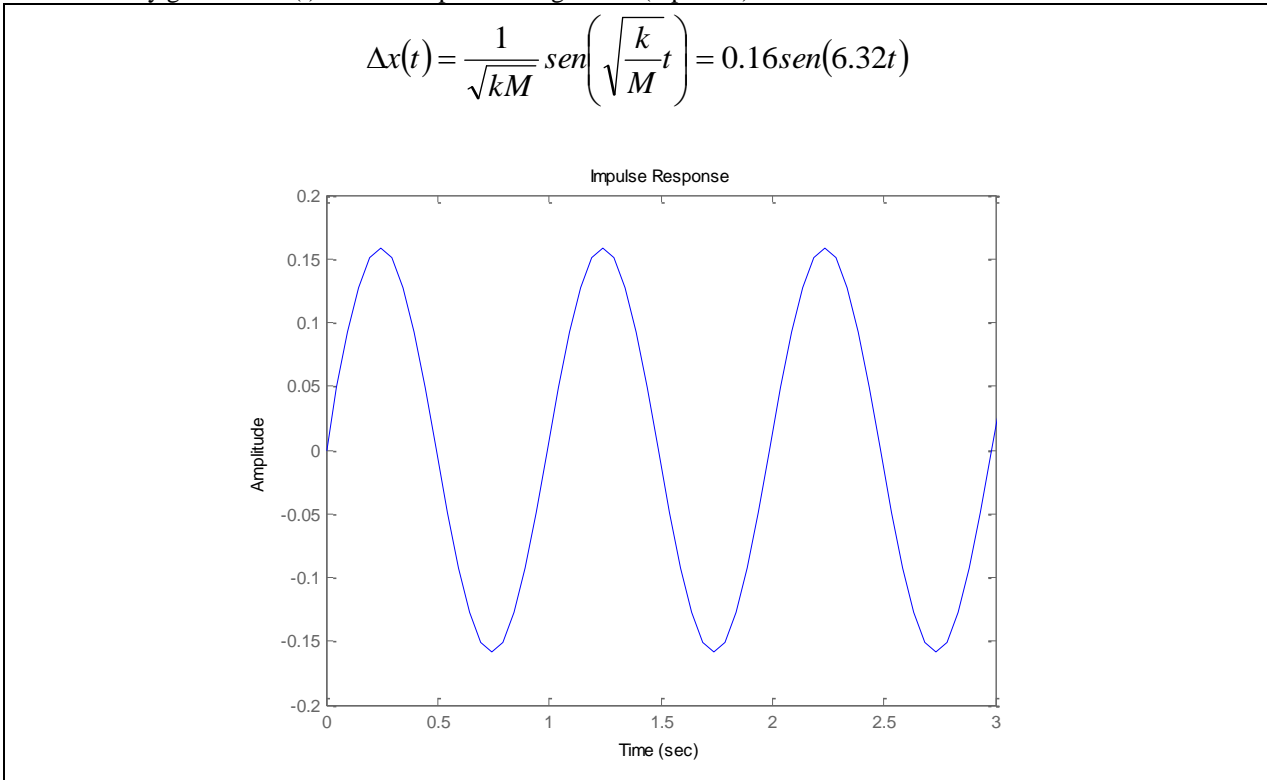
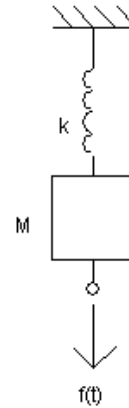
2. Determinar el punto de reposo. (1 puntos)

$$Mg = kx(0) \rightarrow x(0) = 0.25m$$

3. Demostrar que el modelo incremental alrededor del punto de reposo es $\frac{\Delta x(s)}{\Delta f(s)} = \frac{0.025}{0.025s^2 + 1}$. (1 puntos)

$$\frac{\Delta x(s)}{\Delta f(s)} = \frac{1}{Ms^2 + k}$$

4. Si al sistema se le estimula con un pulso de dirac, evolución de $x(t)$ alrededor del punto de reposo. Expresión matemática y gráfica de $x(t)$ en los tres primeros segundos. (3 puntos)



5. ¿Cuál es la posición de la masa cuando $t=250$ ms?. (1 puntos)

$$x(0.25) = 0.25 + \Delta x(0.25) = 0.41m$$

6. Sintaxis en Matlab y Simulink para la simulación del anterior experimento. (1 puntos)



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Datos:

$M= 1\text{kg}$ $k= 40$ [N/m]

The logo for 'Cartagena99' features the text 'Cartagena99' in a stylized, blue, serif font. The '99' is significantly larger and more prominent than the 'Cartagena' part. The text is set against a light blue background with a subtle gradient and a soft shadow effect.

**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**

Dpto. Electrónica, Automática e Informática Industrial

Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Madrid

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002.

Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.