UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y DISEÑO INDSUTRIAL

Departamento Ingeniería Eléctrica, Electrónica Automática y Física Aplicada

APELLIDOS

NOMBRE   Nº Mat.

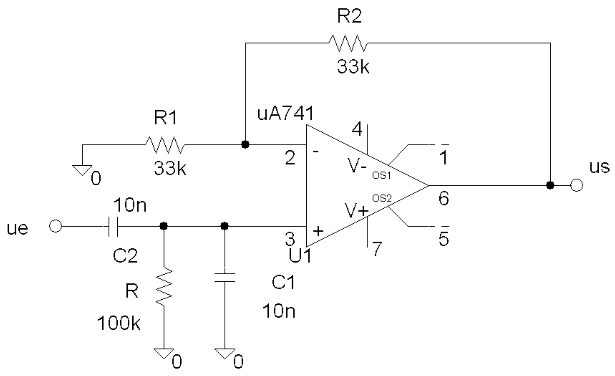
Calificación

ASIGNATURA: REGULACIÓN AUTOMÁTICA

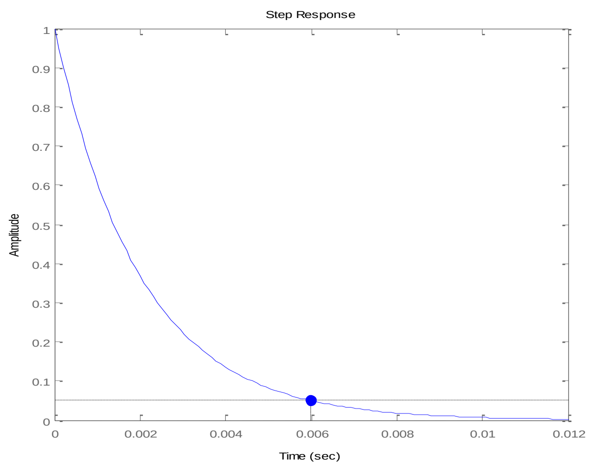
CURSO 3º   GRUPO   Octubre 2014

Problema 1 (20 minutos - 5 puntos)

Para el circuito de la figura determinar la FDT entre la tensión de la salida y la de entrada. Si el circuito es excitado con un escalón unitario, dibujar e indicar los instantes de tiempos más significativos junto con los valores de tensión de salida.

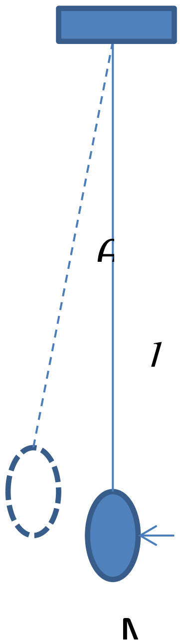


$$A_v(s) = \frac{sC_2R\left(1+\frac{R2}{R1}\right)}{1+sR(C_2+C_1)} = \frac{s}{s+500}$$



Problema 2 (20 minutos - 5 puntos)

Obtener el periodo de oscilación de un péndulo simple (puede apoyarse en la excitación de un pulso de fuerza dado a un péndulo en reposo).



$$f(t)\cdot l - Mg\cdot sen\theta(t)\cdot l = M\cdot l^2\ddot{\theta}(t)$$

Linealizando alrededor del reposo y aplicando Laplace queda:

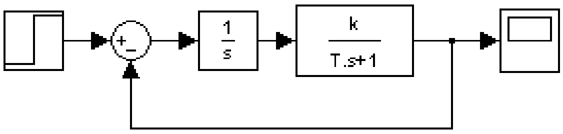
$$\frac{\Delta\theta(s)}{\Delta f(s)} = \frac{1/M}{l\cdot s^2+g}$$

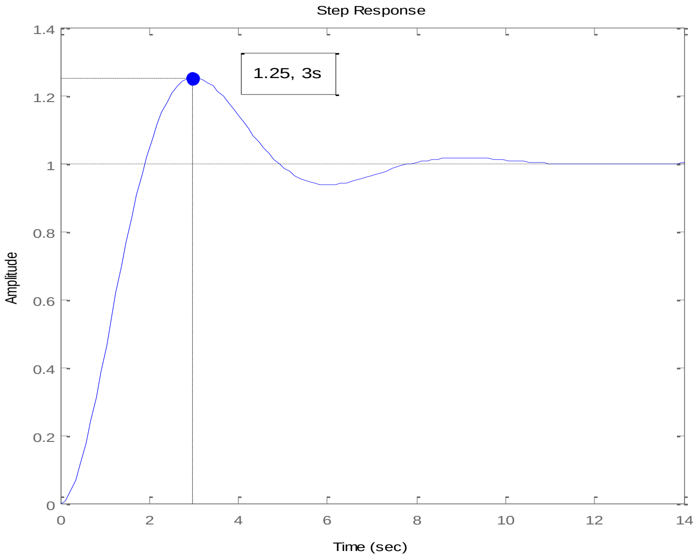
Por tanto, el sistema oscilará con un periodo de:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

Problema 3 (20 minutos - 5 puntos)

Calcular el valor de k y T sabiendo que la respuesta del sistema ante una entrada en escalón es la indicada en la figura. Indicar cuál es la condición sobre k para que el sistema sea estable.





La FDT total será:

$$M(s) = \frac{k}{Ts^2 + s + k}$$

Con el tiempo de pico y la sobreoscilación se calcula el factor de amortiguamiento, $\xi = 0.403$, y la frecuencia natural de amortiguamiento $\omega_n = 1.14\frac{rad}{s}$. Asociando con la FDT de la cadena cerrada queda que $T = 1.08s$ y$k = 1.41$. Para que el sistema sea estable requiere que k y T sean positivos.