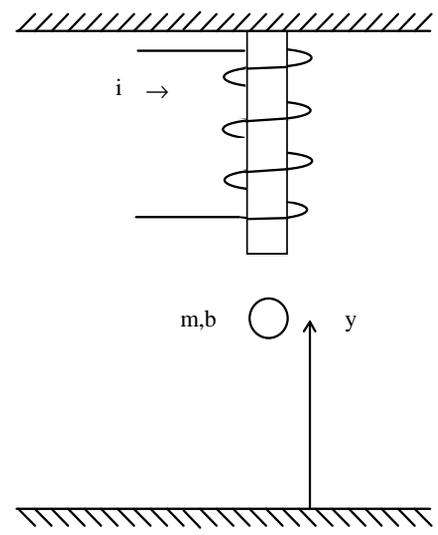


Problema 2

Se intenta mantener en suspensión una pequeña esfera metálica de masa $m = 2.0 \text{ g}$ y coeficiente de fricción viscosa con el aire $b = 0.004 \text{ Kg/s}$, mediante la acción de un electroimán, que ejerce una fuerza de atracción $F = f \cdot i^2$, donde f depende solamente de la posición y , y cuyos valores se dan en la tabla. (Suponer f lineal en cada intervalo).



- a) i) Hallar la ecuación dinámica del sistema.
 ii) Hallar la transferencia entre las pequeñas variaciones de y y las de i , en torno del punto de equilibrio con $i=2.1 \text{ A}$.
 b) Indicar cuál de los siguientes controladores serie es mejor, si se desea lograr respuesta al escalón con:
 $ts_{5\%} < 2.4 \text{ seg}$ y $Mp < 50\%$.
 Justificar.

- Proporcional $\rightarrow C(s) = K$
 Proporcional integral $\rightarrow C(s) = K \cdot (a+1/s) \quad a>0$.
 Proporcional derivativo $\rightarrow C(s) = K \cdot (s+a) \quad a>0$.

Sugerencia: Utilizar el método de análisis más adecuado a las especificaciones.

y (cm)	2.8	2.6	2.4	2.2	2.0	1.8	1.6	1.4	1.2	1.0	0.8	0.6	0.4	0.2
$f \times 10^3 \text{ (N/A}^2\text{)}$	5.7	5.7	5.6	5.4	5.1	4.7	4.1	3.4	2.7	2.1	1.5	1.0	0.7	0.4

Se propone como alternativa trabajar en tiempo discreto. El período de muestreo será de $T = 0,01 \text{ s}$.

- c) Hallar la transmitancia muestreada $y(z)/i(z)$ del sistema linealizado sin control. Dibujar un diagrama de bloques del sistema de tiempo discreto así obtenido, utilizando solamente bloques sumadores, proporcionales y retardos, e intentando minimizar el número de retardos empleados.

Nota: Al intentar minimizar el N° de retardos, las variables que aparezcan en el diagrama no tienen por qué estar directamente vinculadas con las variables físicas del sistema.

- d) Utilizar el diagrama de bloques antes construido para obtener una representación en variables de estado del sistema. ¿Es una representación controlable?