

1. El esquema de una suspensión magnética elemental se muestra en la figura 1. Para pequeños movimientos alrededor de la posición de referencia, la tensión e en el fotodetector se relaciona con el desplazamiento de la bola x (en metros) mediante $e = 100x$. La fuerza de elevación (en newtons) de la bola provocada por la corriente i (en amperios) puede aproximarse por $f = 0,5i + 20x$. La masa de la bola es 20g, y la fuerza de la gravedad 9,8N/kg. El amplificador de potencia es un dispositivo tensión-corriente con una salida (en amperios) de $i = u + V_0$.

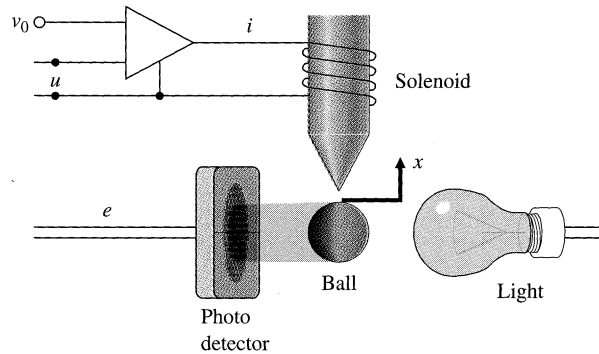


Figura 1: Suspensión magnética elemental.

- (a) Escribir las ecuaciones del movimiento para esta configuración.
- (b) Indicar el valor de la tensión constante V_0 que hace que la bola esté en equilibrio en la posición $x = 0$.
- (c) Dibujar el diagrama de bloques del sistema descrito, mostrando de manera explícita todas las variables que se han usado en la descripción del mismo.
- (d) ¿Cuál es la función de transferencia de u a e ?
- (e) Suponga que la entrada de control u viene dada por $u = -Ke$. Dibuje esquemáticamente el lugar de las raíces del sistema en cadena cerrada en función de K .
- (f) Asumiendo que se dispone de una red de adelanto de la forma $\frac{U}{E} = D(s) = K \frac{s+z}{s+p}$. Proporcione valores de K , z , y p que proporcionen mejores prestaciones que el control propuesto en el apartado (e).

Todas las respuestas deben justificarse adecuadamente.

Nota: Problema 5.31 tomado de *Franklin, Powell, Emani-Naeini, "Feedback Control of Dynamic Systems 4th Edition", Pearson Prentice Hall, 2002.*

Fin del problema. No olvidar escribir el nombre y apellidos antes de entregar.