

AUTOEVALUACIÓN DE MODELIZACIÓN (ENUNCIADOS)

TEMA 5. MODELOS EN ECUACIONES DIFERENCIALES
ORDINARIAS LINEALES. EL OSCILADOR ARMÓNICO

1. Se encontró experimentalmente que cuando se ancla una bola metálica de masa 100 gr a un resorte vertical en reposo, este se estira 5 cm.
 - (a) Si consideramos que sobre el mismo sistema masa-resorte vertical actúa una fuerza de rozamiento lineal con coeficiente de fricción $c = 1$, establezca la ecuación diferencial que describe el movimiento de dicho sistema a lo largo del tiempo. ¿Es un sistema sub o sobreamortiguado?
 - (b) Si la bola inicialmente se coloca 1 cm por encima del punto de equilibrio y se impulsa hacia arriba con una velocidad de 20 cm/s, hallar la función que describe la posición de la bola en cualquier instante de tiempo. Esbozar una gráfica de dicha función. ¿La bola vuelve a pasar por el punto de equilibrio del sistema en algún momento?
2. Se encontró experimentalmente que cuando se ancla una bola metálica de masa 5 kg a un resorte vertical en reposo, este se estira 40 cm en el vacío. (Nota: tomar la aceleración de la gravedad como $g = 10 \text{ m/s}^2$)
 - (a) Se empuja la bola hacia arriba 20 cm por encima de la posición de equilibrio y se suelta. Establezca el modelo diferencial que describe la posición de la bola en función del tiempo y resuélvalo. ¿Seguirá la bola un movimiento armónico simple? Esboce la solución.
 - (b) Suponga que en lugar de lo anterior, cuando el sistema está en reposo se le aplica una fuerza externa al sistema $F(t) = 3 \sin(5t)$. Establezca el modelo diferencial que describe la posición de la bola en función del tiempo y resuélvalo. ¿Seguirá la bola un movimiento armónico simple? ¿Hay resonancia? Esboce la solución.