

Auxiliar 5

Oscilaciones amortiguadas y forzadas

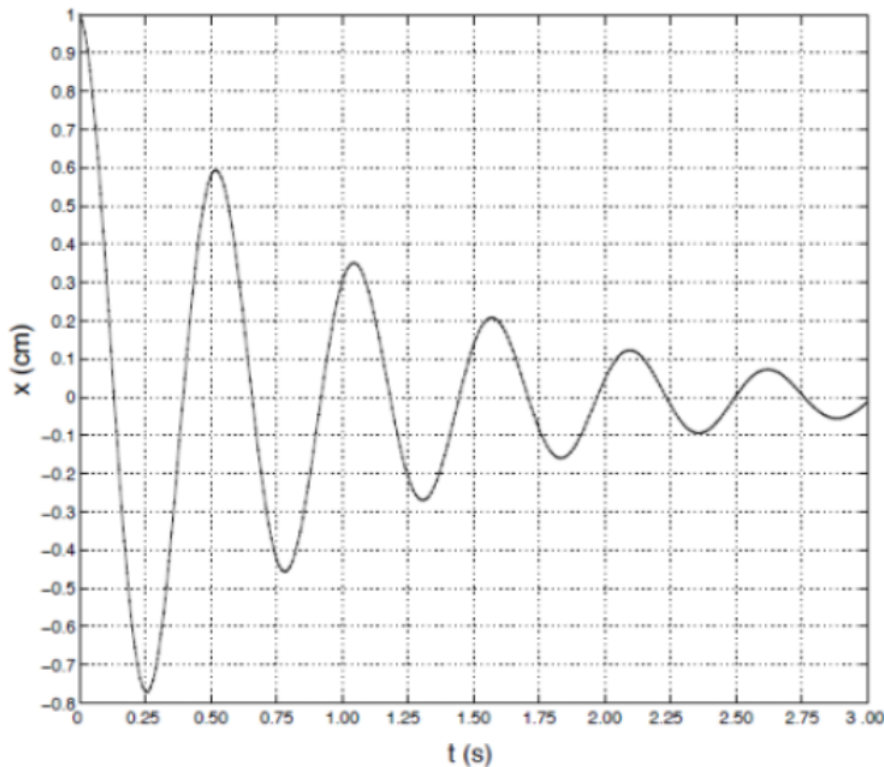
Profesora: Maricarmen Winkler

Auxiliares: Gaspar De la Barrera, Diego Rodríguez

Ayudante: Salvador Santelices

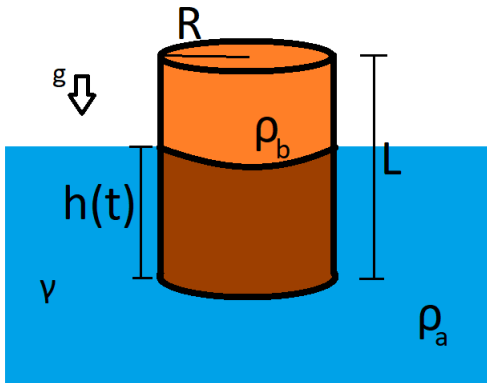
P1. Análisis de un gráfico

Se tiene un oscilador mecánico amortiguado, compuesto por un carro de masa $m = 0.54$ kg y un resorte de constante de rigidez k . El carro se mueve sobre un riel lubricado, de modo que el roce está bien descrito por una ley de roce viscoso lineal. Dada ciertas condiciones iniciales, se obtiene una serie de medidas de la posición x del carro en función del tiempo. Estos resultados se presentan en el gráfico adjunto. A partir de él, obtenga una estimación del valor de k y la posición en función del tiempo.



P2. Boya flotante+

Considere la boya cilíndrica de la semana pasada: altura L , radio R y densidad uniforme ρ_b , inicialmente suspendida con su base en la superficie del agua (de densidad ρ_a) y se suelta en el instante inicial. Reescriba las ecuaciones de movimiento considerando el roce viscoso con el agua γ , obtenga la ecuación de movimiento y compare con el resultado de la semana anterior.



P3. Sismógrafo sencillo

Imaginemos un sismógrafo sencillo compuesto por una masa m colgada mediante un resorte de constante elástica k a un montaje rígido sujeto a la Tierra en presencia de aire (con coef. de roce b). La fuerza del resorte y la fuerza amortiguadora dependen del desplazamiento y la velocidad relativa de la

masa respecto a la superficie de la Tierra, pero la aceleración con significado dinámico es la aceleración de M relativa a un sistema de referencia inercial lejano.

1. Utilizando y para indicar el desplazamiento de M respecto a la Tierra y η para el desplazamiento de la propia superficie de la tierra, demuestre que la ecuación de movimiento es la siguiente:

$$\ddot{y} + \frac{b}{m}\dot{y} + \omega_0^2 y = -\ddot{\eta}$$

2. Encuentre el valor de $y(t)$ para una vibración en estado estacionario, si $h(t) = C \text{sen}(\omega t)$.
3. Un sismógrafo típico tiene un periodo $T = 30$ s y un factor de calidad $Q = 2$. Producto de un terremoto violento, la superficie de la Tierra puede oscilar con un periodo de 1000 s y con una amplitud tal que la aceleración máxima sea aproximadamente $10^9 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. ¿Cuál es la amplitud registrada por el sismógrafo?

