

Auxiliar extra #9- Oscilaciones amortiguadas y forzadas

Sistemas Newtonianos FI1002-5 - Primavera 2017

Profesor: Raúl Muñoz - Auxiliares: Erick Pérez, Álvaro Ramírez y Manuel Torres¹
Departamento de Física, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile

FRASE MOTIVADORA DEL DÍA:

"La universidad es fácil, es como andar en bicicleta. La bicicleta esta en llamas, el camino esta en llamas, todo esta en llamas porque en realidad estas en el infierno."

-Anónimo.

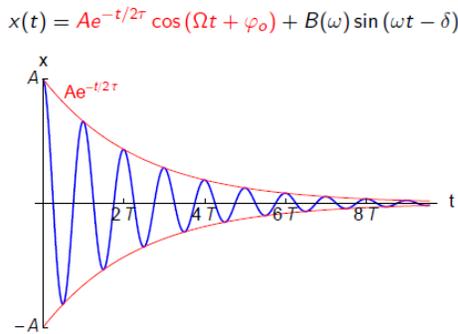
OBJETIVOS:

Fortalecer conceptos sobre movimiento armónico simple.
 Repasar conceptos de movimiento oscilatorio amortiguado y forzado.

Repaso:

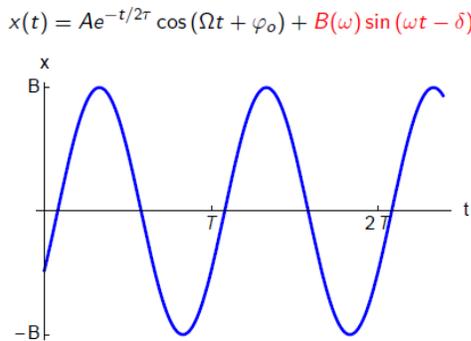
Podemos analizar las dos partes de la solución del movimiento forzado por separado (solución homogénea y solución particular).

Gráfico correspondiente a la solución homogénea (considerando la fuerza de roce y el MAS):



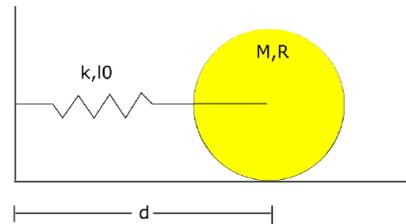
Transiente ($\rightarrow 0$ cuando $t \rightarrow \infty$)

Gráfico correspondiente a la solución particular (considera la fuerza 'a pulsos')



Problemas de movimiento armónico simple:

P1. (Propuesto para repaso) Se tiene un disco de radio R y masa M unido a un resorte de largo natural l_0 y constante elástica k, que inicialmente se encuentra en reposo a una distancia d de la pared a la que esta unida el resorte como se ilustra en la siguiente figura:



Si el disco rueda sin resbalar:

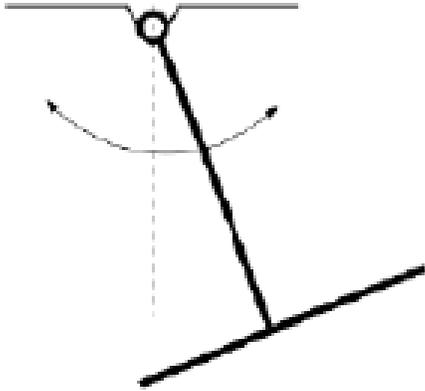
- Hallar la frecuencia y periodo de pequeñas oscilaciones para el disco. Realice este calculo usando dos métodos distintos.
- Encuentre una expresión para la posición del disco en función del tiempo.

Problemas de movimiento oscilatorio amortiguado y forzado:

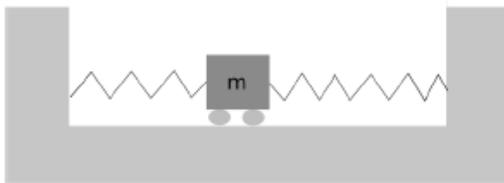
P2. Considere una T simétrica formada por dos barras de longitud L, que cuelga del extremo libre de su barra central. El sistema se encuentra montado en una cámara de vacío, en presencia de gravedad y oscilando en el plano de la figura.

¹Dudas y sugerencias al correo: manuel.torres@ug.uchile.cl

- a) Determine la frecuencia de pequeñas oscilaciones del sistema.
- b) Si el sistema se saca de la cámara de vacío y al hacerlo oscilar, su amplitud decae a la mitad en un tiempo t_0 , ¿Cuál es la frecuencia de oscilación del sistema?



- P3.** Un carro de masa m se encuentra ligado a dos paredes por medio de dos resortes iguales y masa despreciable deslizando sobre un suelo sin roce significativo, como se muestra en la figura. Llame $x(t)$ al desplazamiento del carro con respecto a la posición de equilibrio.
- a) Si la frecuencia natural de resonancia del carro es w_0 , determine la constante elástica de cada resorte.
- b) Si el sistema está sujeto a roce viscoso, es decir, experimenta una fuerza de roce proporcional a τ , encuentre la ecuación de movimiento del sistema.
- c) Bosqueje en un gráfico la magnitud $x(t)$ en los casos en que T es significativamente menor que τ y el caso inverso.



- P4. (Pregunta teórica)** Verdadero o falso:
- a) La solución de un movimiento oscilatorio amortiguado tiene amplitud máxima en $t=0$.
- b) τ o tiempo de amortiguamiento es el tiempo que toma el sistema en detenerse.
- c) La solución de un movimiento armónico amortiguado es $A_0 e^{(-\frac{t}{2\tau})} \cos(\Omega t + \phi_0)$.
- d) La velocidad de una partícula en un sistema oscilatorio amortiguado es proporcional a la frecuencia de oscilación.

- P5.** Un avestruz de masa m posa sobre una plataforma de masa M sostenida por un resorte vertical de constante elástica k y longitud natural L . El avestruz flexiona armónicamente sus piernas de modo que la altura de su cuerpo a la plataforma está dada por $y_a = h_a + D \cos(\Omega t)$. Denomine x la posición de la plataforma con respecto al suelo e y la del avestruz. Determine la amplitud de las oscilaciones en el régimen estacionario (mucho después del comienzo).

