

Auxiliar extra #5- Oscilaciones forzadas Sistemas Newtonianos F11002-5 - 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:

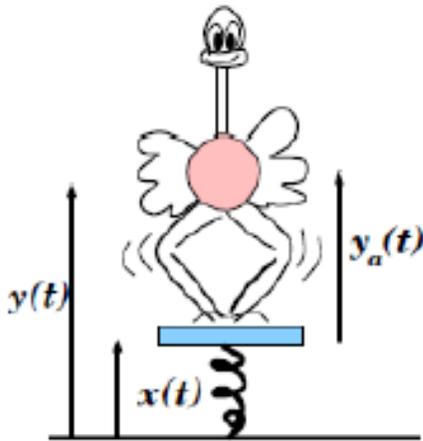
‘No debemos descartar resultados porque no sabemos hacer bonita matemática con ellos.’

-Raúl Gouet.

OBJETIVOS:

- Relacionar los conceptos del movimiento armónico simple y movimiento forzado.
- Aprender a modelar problemas de oscilaciones forzadas.

P1. Auxiliar 9 (pendiente): 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).



P2. Control 2, primavera 2016: Considere un vehículo que se desplaza por un camino recto cuya superficie presenta ondulaciones verticales (calamina) tales que su amplitud respecto de un nivel de referencia, está dada por:

$$y_e = y_0 \sin\left(\frac{2\pi}{l_x} t\right)$$

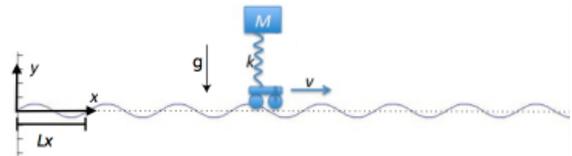
El vehículo se desplaza por la calamina con una veloci-

RECOMENDACIONES:

- Aprender el cambio de variables que se realiza en la P1, aprovechando que las derivadas no dependen de las constantes (ver pauta).
- Analizar el movimiento oscilatorio del sistema y el forzamiento por separado (separar las soluciones homogéneas y las particulares) para trabajar con mayor simpleza.

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

dad constante V en el eje x , propulsado por un motor interno. Adosado al vehículo se encuentra un resorte de constante elástica k y de largo natural l_0 que soporta un acoplado de masa M , como se muestra en la figura. El aire ejerce una fuerza de roce viscoso sobre el acoplado opuesta a su velocidad vertical V_y , $F_r = -bV_y$. La amplitud de la calamina es lo suficientemente pequeña para considerar que el resorte y el acoplado permanecen siempre verticales. Además, l_0 es suficientemente grande como para que en ningún momento el acoplado choque con el suelo.



a) Muestre que la frecuencia de forzamiento ω del acoplado está dada por $\omega = \frac{2\pi V}{L_x}$.

b) Encuentre la ecuación de movimiento para la posición y del acoplado. Use un cambio de variable para que la fuerza de gravedad y la longitud natural del resorte no aparezcan explícitamente en la ecuación de movimiento.

c) Al interior del acoplado se guarda un huevo muy frágil y de masa despreciable, ¿Para qué valores de la velocidad horizontal de vehículo el huevo se quiebra, si la máxima aceleración que puede soportar el huevo es $2g$?