Estudio de La Oscilación de un Péndulo

Alberto García García (48718198-N) e-mail: agg180@alu.ua.es

***Resumen*—En esta segunda práctica de la asignatura Física I del Grado en Física (curso académico 2018-2019) estudiaremos la oscilación de un péndulo. Para ello consideraremos que el péndulo posee una masa y longitud preestablecidas y que se deja caer desde el reposo al apartarlo de su posición de equilibrio en cierta medida.**

El código Python que implementa los modelos matemáticos así como las rutinas de visualización para la resolución de este ejercicio se adjunta con este informe y además puede ser consultado en el siguiente repositorio online [1].

I. Introducción

En esta práctica consideraremos un péndulo de longitud L y masa M que se aparta de su posición de equilibrio un ángulo θ_0 y se deja caer desde el reposo.

II. Ecuaciones Diferenciales del Péndulo

III. Ángulo, Velocidad Angular y Período

IV. Estudio del Período con la Amplitud

En este primer conjunto de experimentos trataremos de determinar cómo depende el período de la oscilación del péndulo T con la amplitud inicial del mismo θ_0. Para ello hemos solucionado las ecuaciones diferenciales expuestas anteriormente con la rutina `odeint` con el propósito de obtener la amplitud $\theta(t)$ en cada instante de tiempo y así poder comprobar la evolución de la misma.

Para estos experimentos hemos elegido un tiempo inicial $t_0 = 0$ $[s]$, un tiempo final $t = 10$ $[s]$, un intervalo de tiempo $dt = 0{,}01$ $[s]$, masa del péndulo $m = 1{,}0$ $[kg]$, longitud del mismo $l = 5{,}0$ $[m]$ y siete posibles valores para la amplitud inicial $\theta_0 = \{5, 10, 15, 30, 45, 60, 90\}$ $[deg]$.

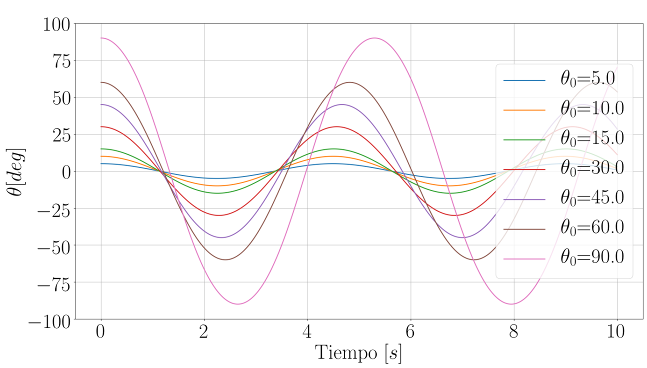

Figura 1: ...

La Figura 1 muestra las soluciones obtenidas a medida que incrementamos el valor del ángulo inicial θ_0. Como podemos observar, para ángulos iniciales pequeños podemos realizar la aproximación $sin(\theta) \sim \theta$ y calcular su período como $T \sim 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$. Para el caso que nos ocupa $T \sim 2\pi\sqrt{\frac{5}{9{,}8}} = 4{,}48$ $[s]$ y vemos que esta aproximación se cumple para los valores $\theta_0 = \{5, 10, 15\}$. A partir de $\theta_0 = 30$ se comienza a producir una desviación significativa respecto a ese período.

Así pues, podemos concluir con que existe una relación entre la amplitud inicial y el período del péndulo de manera que a medida que la amplitud aumenta también lo hace el propio período $T \propto \theta_0$.

V. Comparación con Solución Analítica

VI. Introducción de Rozamiento

VII. Conclusión

Referencias

[1] H. Kopka and P. W. Daly, *A Guide to LaTeX*, 3rd ed. Harlow, England: Addison-Wesley, 1999.

[1] https://github.com/Blitzman/physics