

Métodos Numéricos para la Ciencia e Ingeniería

Benjamín Oliva

2 de Octubre, 2015

1 Introducción

La siguiente experiencia tiene como objetivo analizar numéricamente el rebote de una partícula que se mueve en forma vertical, sobre una superficie plana que se mueve de forma sinusoidal. Se tiene una expresión para la velocidad de salida de la partícula después del choque, dada por:

$$v'_p(t^*) = (1 + \eta)v_s(t^*) - \eta v_p(t^*) \quad (1)$$

donde t^* es el tiempo de la intersección entre el suelo y la partícula, η corresponde al coeficiente de resitución (que tiene un valor), v_s corresponde a la velocidad del suelo antes del impacto y v_p corresponde a la velocidad de la partícula antes del impacto. Otros parámetros son la masa $m = 1$, la aceleración de gravedad $g = 1$, la amplitud de la oscilación del suelo $A = 1$ y su frecuencia de oscilación w .

2 Problema 1

2.1 Desarrollo

En esta parte se pide obtener una rutina que permita calcular (y_{n+1}, v_{n+1}) (posición y velocidad después del rebote $n + 1$) a partir de (y_n, v_n) dados los valores de $\eta = 0.5$ y $w = 2$. Para ello se usó el lenguaje *python*, en el cual se definieron las funciones itinerario de la partícula, su velocidad, la función de posición del suelo y su velocidad. Con esto se pudo encontrar numéricamente el valor del tiempo de intersección en el primer choque encontrado con el método *brentq*. Luego, este proceso fué iterado tantas veces como rebotes se quisieran (detalles en el archivo *codigotareaintentado2.py*).

2.2 Resultados

Al correr el programa, se pueden ver los resultados en la ventana '*Comando*', los cuales corresponden a un vector con los tiempos de intersección, otro vector con la posición de la partícula después de cada rebote y otro vector con la velocidad de salida de la partícula después de cada choque. No se encontró forma de verificar que estos valores corresponden a los correctos.

3 Problema 2

3.1 Desarrollo

En esta parte se pide establecer el número de rebotes necesarios para relajar el sistema. Para ello se debe establecer un $\eta = 0.15$ y $w = 1.66$.

3.2 Resultados

Los resultados obtenidos no fueron los esperados. Esto se debe a que al momento de realizar la iteración para el tercer rebote, el método `brentq` lanza un '*Value Error*' indicando que los dos extremos entre los cuales posiblemente se encuentra la raíz, deben tener distinto signo. Esto impidió realizar el análisis del tiempo de relajación.

3.3 Posible explicación del error

Este error que lanza `brentq` se puede deber a alguna falla en la iteración, la cual no consideraba posibles excepciones para el valor de las imágenes de los márgenes de `brentq`. Puede ser también que éste no haya sido el método más eficiente para encontrar las raíces, produciendo errores que se acumularían hasta llevar al error mencionado. No fue posible encontrar una solución para esto.

4 Conclusiones

Cabe destacar que aunque no se obtuvieron los resultados esperados, se pueden obtener conclusiones de ello. Inicialmente se pensó que el programa correría sin fallas, lo cual fue descartado luego de que se cambiara el valor de algunos parámetros. Esto sirve para rescatar la rigurosidad que hay que tener al momento de programar siendo capaces de cubrir todos los casos posibles.