

---

# Solución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias

Rolando Salazar

<sup>1</sup> Universidad de Sonora. Hermosillo, Sonora.

---

28 de mayo de 2019

**R**esumen de la actividad 9 en la que se utilizan soluciones numéricas a ecuaciones diferenciales ordinarias (EDO's).

## 1. Introducción

En esta actividad se soluciona numéricamente un sistema físico que consiste de dos masas y tres resortes (figura 1). Para ello, será necesario el uso de las bibliotecas de python Numpy y SciPy. La función `odeint` de SciPy nos permitirá aplicar un método numérico que cubra nuestros fines de cálculo.

Primero se nos pidió reproducir la gráfica de las notas de Fitzpatrick [1], las cuales son nuestro marco teórico. Y, por último, se pide hacer otra gráfica que visualice la solución del sistema con otras condiciones iniciales.

## 2. Desarrollo de la actividad 9

Para el primer caso que es reproducir la gráfica de las notas, se utilizaron las siguientes condiciones iniciales:  $m_1 = m_2 = 1$ ,  $k_1 = k_2 = k_3 = 1$ ,  $b_1 = b_2 = 0$ ,  $L_1 = L_2 = 1$ ,  $x_1 = 1$ ,  $x_0 = 0$ ,  $y_1 = 0$ ,  $y_2 = 0$ . Se obtuvo la solución con la función `odeit` y se consiguió la siguiente gráfica.

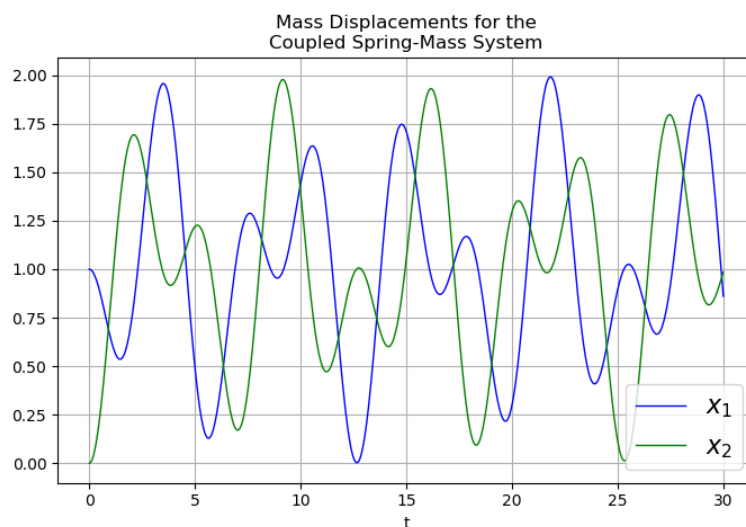


Figura 1: Solución al caso 1.

Para el segundo caso, se utilizaron las condiciones iniciales, seleccionadas arbitrariamente, siguientes:  $m_1 = m_2 = 1$ ,  $k_1 = k_2 = k_3 = 1.2$ ,  $b_1 = 0.1$ ,  $b_2 = 0.2$ ,  $L_1 = 0.5$ ,  $L_2 = 1$ ,  $x_1 = 1$ ,  $y_1 = 1$ ,  $x_2 = 0$ ,  $y_2 = 0$ . Con la función `odeint` se obtuvo la solución numérica y la siguiente gráfica.

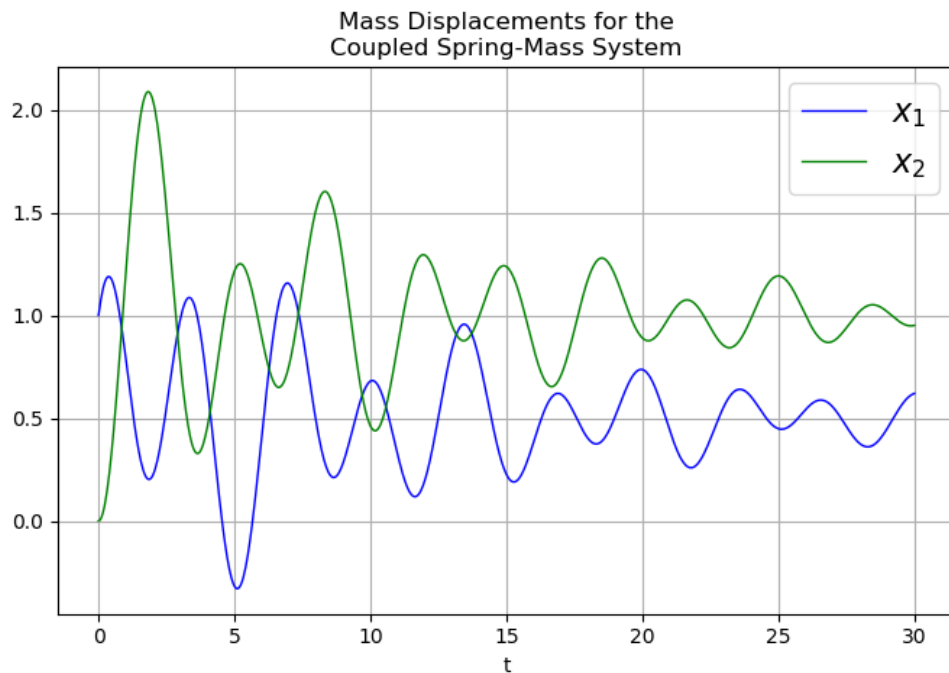


Figura 2: Solución al caso 2.

Línea usada para obtener las soluciones numéricas con la función `odeint`.

```
wsol = odeint(vectorfield, w0, t, args = (p,), atol = abserr, rtol = relerr)
```

### 3. Conclusiones

Solucionar los problemas numéricamente fue mucho más sencillo que hacerlo con otros lenguajes de programación, ya que no fue necesario programar nada del método numérico. Sin duda alguna, representan una ventaja de tiempo muy grande, además de su facilidad y del poder de visualización que podemos tener al mismo tiempo con python.

### 4. Bibliografía

[1] Richard Fitzpatrick. (2013). Two Spring-Coupled Masses.  
27/05/2019, de UTexas Sitio web:  
<https://farside.ph.utexas.edu/teaching/315/Waves/node18.html>