



UNIVERSIDAD DE SONORA

DIVISIÓN DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

LICENCIATURA EN FÍSICA

FÍSICA COMPUTACIONAL 1

Actividad #5: Movimiento armónico simple: Pèndulo

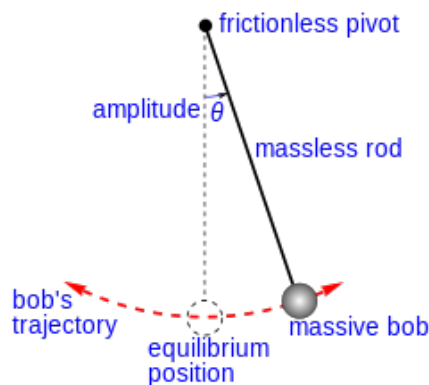
Jesùs Valenzuela Nieblas

02 de marzo del 2016

1. Introduccìon

El objetivo de esta actividad es la resolucìon de ecuaciones diferenciales simples, en este caso, la ecuaciòn del pèndulo.

El pèndulo es un sistema físico que puede oscilar bajo la acciòn gravitatoria u otra característica física (elasticidad, por ejemplo) y que està configurado por una masa suspendida de un punto o de un eje horizontal fijos mediante un hilo, una varilla, u otro dispositivo que sirve para medir el tiempo.



El pèndulo simple es una idealizaciòn del pèndulo real en un sistema aislado usando las siguientes suposiciones:

- La varilla o cable que sostiene la masa no se estira y siempre permanece tensa.
- La masa es siempre puntual.
- El movimiento u oscilaciòn sòlo se produce en dos dimensiones.
- No hay resistencia del aire.
- El campo gravitatorio es uniforme.
- El soporte permanece inmòvil.

La ecuaciòn diferencial que representa el movimiento del pèndulo simple es:

$$\frac{d^2\theta}{dt^2} + \frac{g}{l} \sin \theta = 0 \quad (1)$$

Donde g es la aceleraciòn gravitacional, l la longitud del pèndulo y θ es el desplazamiento angular.

2. Actividad

El còdigo utilizado es el siguiente:

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from scipy.integrate import odeint

#Definiendo ecuaciones
def pend(y, t, b, c):
    theta, omega = y
    dydt = (omega, -b*omega - c*np.sin(theta))
    return dydt

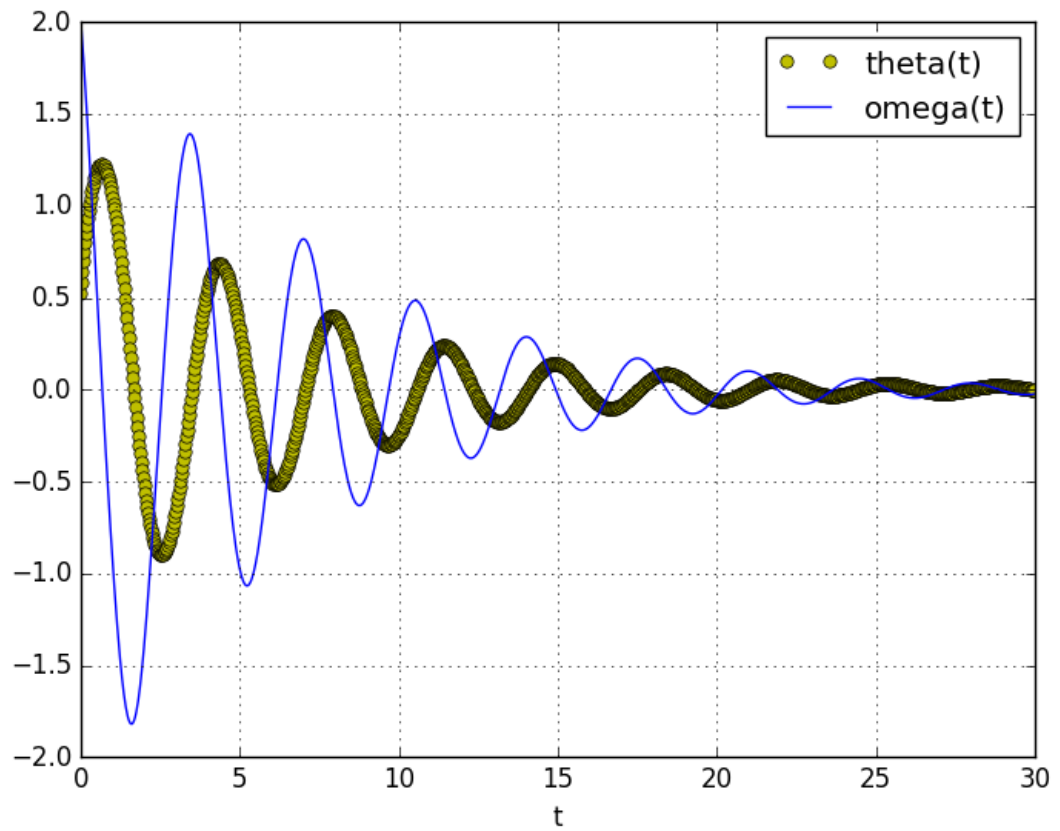
#Parametros
b = .3 #fricciòn
g= 9.81 #gravity
l=3 #longitud de la cuerda
c=g/l #frecuencia

#Condiciones iniciales
y0 = [np.pi/6, 2 ]

#Intervalo de tiempo
t = np.linspace(0, 30, 1000)

#solution
sol = odeint(pend, y0, t, args=(b,c))
#gràficas
plt.plot(t, sol[:, 0], 'yo', label='theta(t)')
plt.plot(t, sol[:, 1], 'b', label='omega(t)')
plt.legend(loc='best')
plt.xlabel('t')
plt.grid()
plt.show()
```

2.1. Gràfica para $\theta = 30$ y $\omega = 2$ con $b = ,3$



2.2. Gràfica para $\theta = 45$ y $\omega = 1$ con $b = ,2$

