Instituto Tecnológico de Costa Rica
Área de Ingeniería en Computadores
CE-3102 Análisis Numérico para Ingeniería
Profesor: Dr. Pablo Alvarado Moya
II Semestre 2018
Examen final

Nombre: Juan Pablo Brenes Coto   Carné: 2014088353

Problema 1

1. **Considerando el sistema amortiguado de masa resorte con ecuación**

$$m\frac{d^2x}{dt^2} + b\frac{dx}{dt} + kx = 0 \tag{1}$$

encuentre la función de fuerza $F(x, v, t)$.

Sabiendo que la aceleración corresponde a:

$$\frac{d^2x}{dt^2} = a \tag{2}$$

y que la velocidad corresponde a:

$$\frac{dx}{dt} = v \tag{3}$$

La función de fuerza se puede despejar directamente de la ecuación del sistema, ya que por la segunda ley de Newton se sabe que el termino $m\frac{d^2x}{dt^2}$ corresponde a la fuerza, por lo tanto despejando se obtiene:

$$F(x, v, t) = -bv(t) - kx(t) \tag{4}$$

2. **Implemente el método de Euler en el archivo *edosys.m* para el caso del sistema amortiguado de masa resorte.**

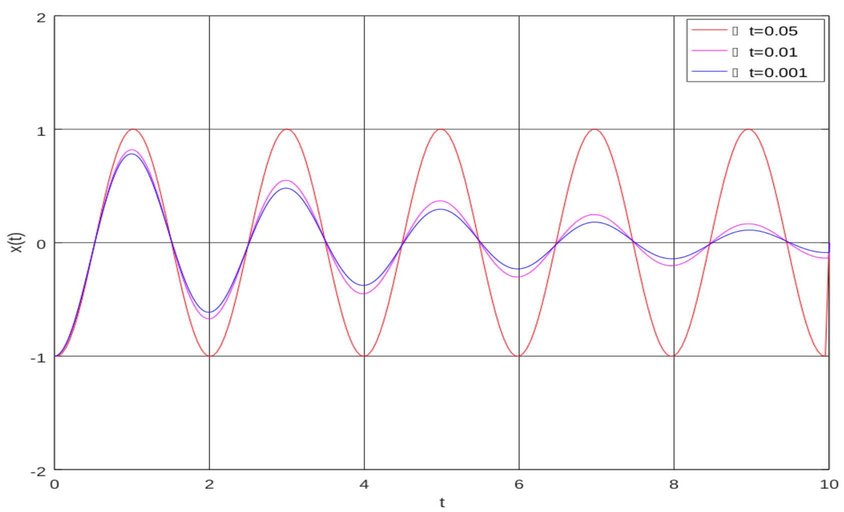

Figura 1: Solución del sistema amortiguado de masa resorte por medio del método de Euler

3. **Para el sistema en 1 indique a que corresponden las funciones $g(x, v, t)$ y $h(x, v, t)$**

Las funciones $g(x, v, t)$ y $h(x, v, t)$ corresponden a las funciones de velocidad y aceleración de la partícula respectivamente. La expresión para la función h se obtiene directamente de la ecuación del sistema al despejar la aceleración

$$h(x, v, t) = \frac{d^2x}{dt^2} = -\frac{bv(t)}{m} - \frac{kx(t)}{m} \tag{5}$$

La expresión para la función g se obtiene despejando la velocidad del sistema y sustituyendo la aceleración utilizando la segunda ley de Newton $a = \dfrac{F}{m}$

$$g(x, v, t) = \frac{dx}{dt} = -\frac{F(x, v, t)}{b} - \frac{kx(t)}{b} \tag{6}$$

La función $F(x, v, t)$ corresponde a la función de fuerza (4) calculada en el punto 1

4. **Utilice el método de RK para solucionar el mismo sistema de ecuaciones en el archivo *edosys.m***

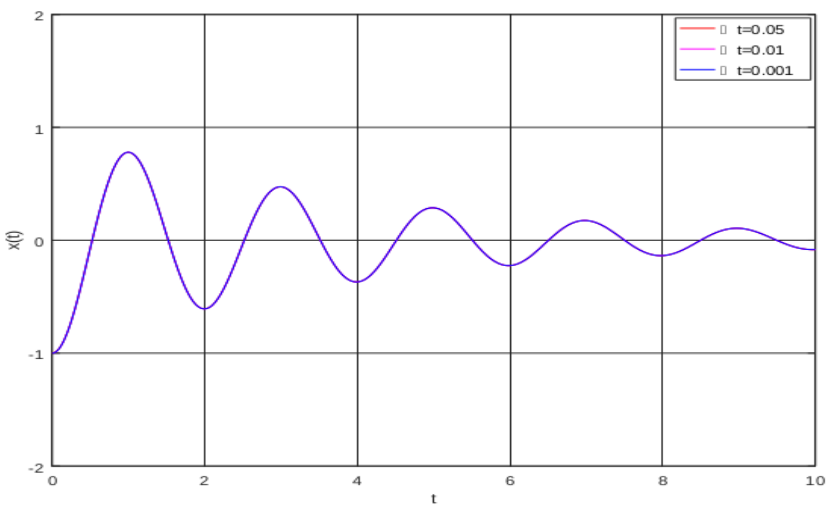

Figura 2: Solución del sistema amortiguado de masa resorte por medio del método Runge-Kutta de cuarto orden

5. **Explique que comportamiento tienen las soluciones ante los distintos tamaños de paso y los dos métodos implementados**