COMPUTACIÓN II: PRÁCTICA XVIII

Pablo Gradolph Oliva

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

PRÁCTICA XVIII: ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS

Se busca resolver el sistema de ecuaciones:

$$x^{tt} - 2\omega \sin(\psi) y^{t} + k^2 x = 0$$
$$y^{tt} + 2\omega \sin(\psi) x^{t} + k^2 y = 0,$$

Teniendo en cuenta que:

$$\omega = 7.29 * 10^{-5};\ \psi = \frac{\pi}{4};k = \frac{9.8}{20}$$

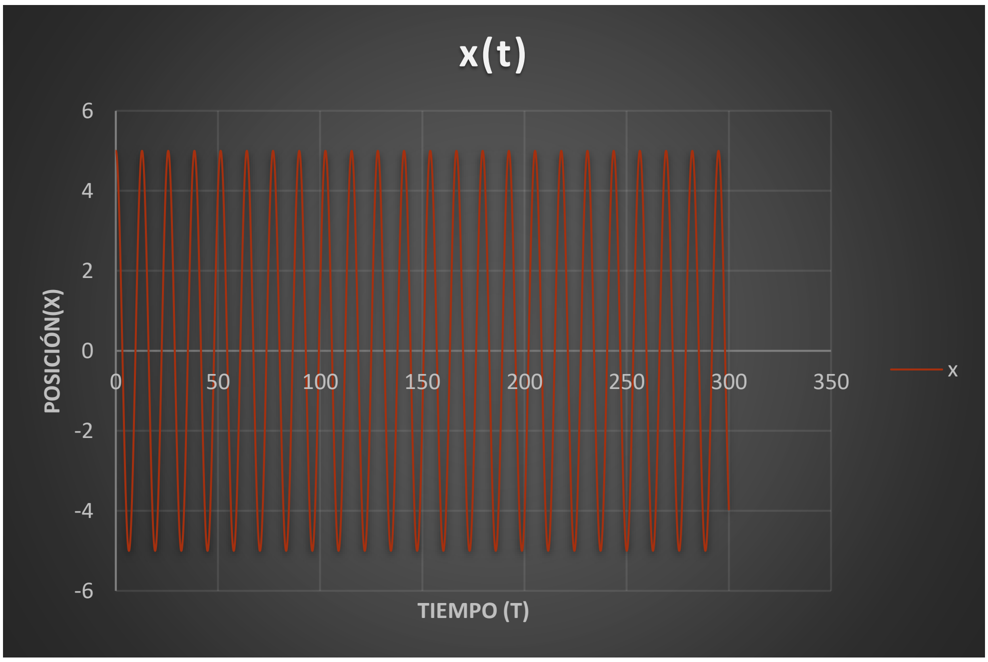
Para ello utilizamos el método de Ronge-Kutta de cuarto orden. Pero, en este caso, tenemos que buscar el h, es decir, el incremento de tiempo, necesario para que la precisión de la solución sea mejor que 10^{-6}. Para ello, en el código, creamos un bucle que compara una solución, con la siguiente habiendo reducido h. Mirar el archivo "CodigoPracticaXVIII.cpp".

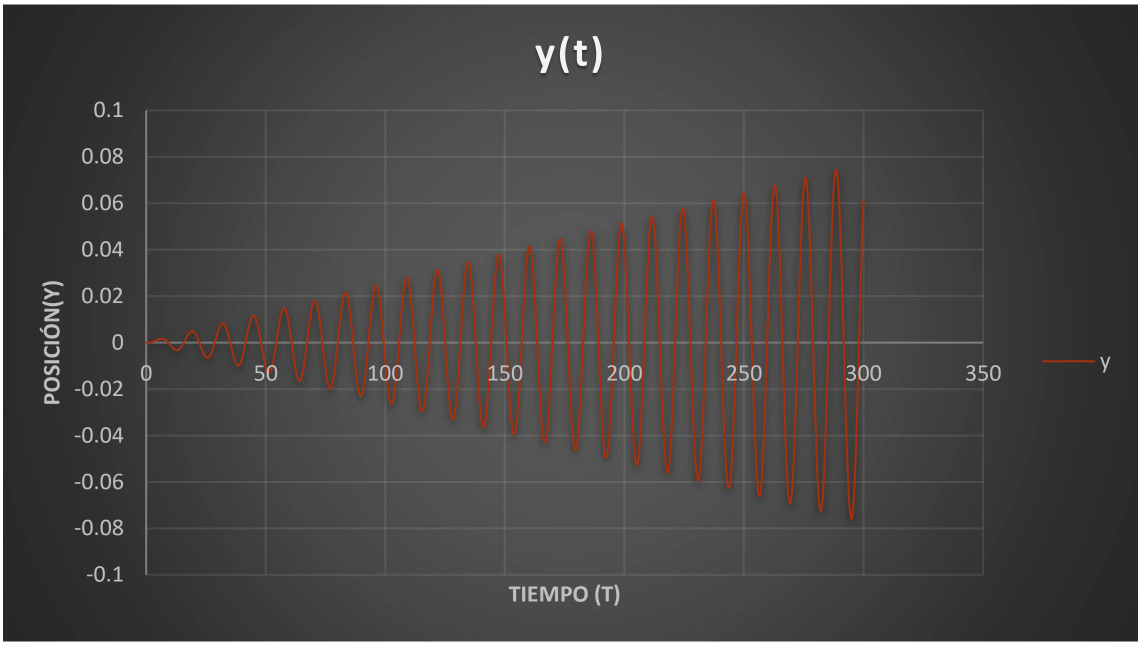
Transformamos el sistema de ecuaciones, en un sistema de 4 ecuaciones diferenciales de primer orden:

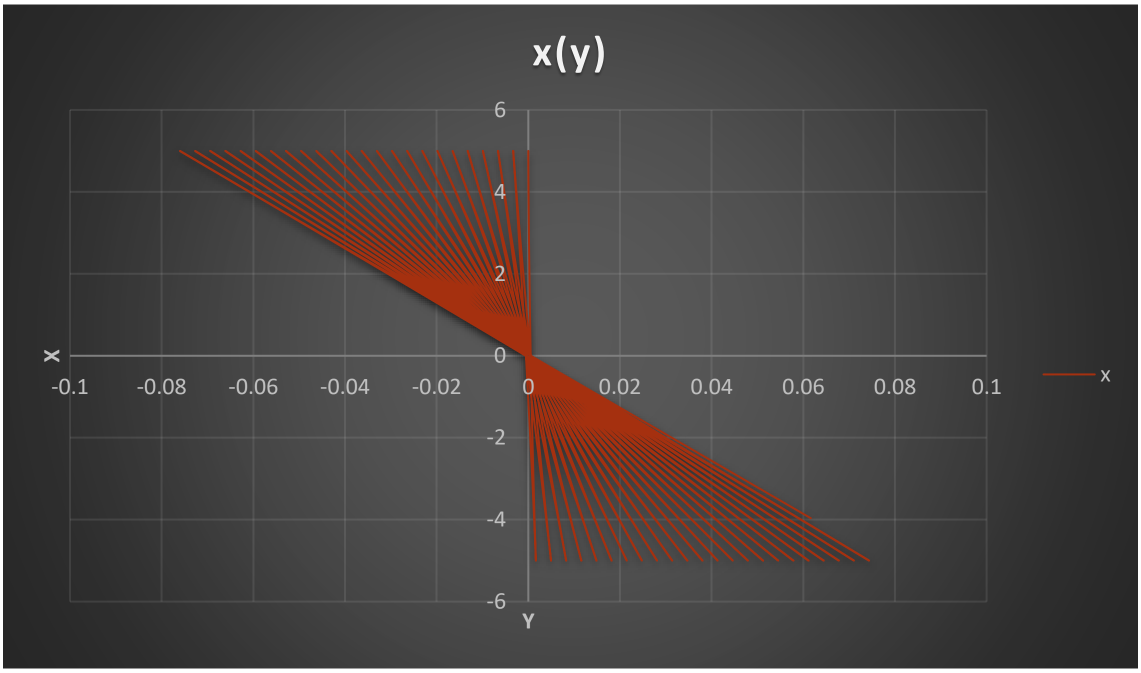
$$Y' = \begin{bmatrix} x' \\ y' \\ x'' \\ y'' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x'' \\ y'' \\ 2\omega sin(\psi) y'' + k^2 x' \\ -2\omega \sin(\psi)\, x'' + k^2 y' \end{bmatrix}; Y(0) = \begin{bmatrix} 5 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

Tras resolver el sistema comparando la solución obtenida con la de la iteración anterior, obtenemos que el paso de tiempo h para el que la precisión de la solución es mejor que una tolerancia de 10^{-6} es: $h = 0.03125$. Por lo que se da la solución para 9600 tiempos diferentes que se pueden encontrar en el archivo 'Pt18_RK4.txt'.

Se pide representar los resultados obtenidos en las gráficas x(t), y(t) y x(y), obteniéndose los siguientes resultados:







En las que se puede observar la trayectoria del péndulo entre 0 y 300 segundos.