# COMPUTACIÓN II: PRÁCTICA XIV

Pablo Gradolph Oliva

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

PRÁCTICA XIV: ECUACIONES DIFERENCIALES DE PRIMER ORDEN CON CONDICIONNES INICIALES. MÉTODO DE EULER.

Esta práctica se engloba alrededor de la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden a través de la utilización del método de Euler:

$$x_i = x_0 + i \cdot h$$

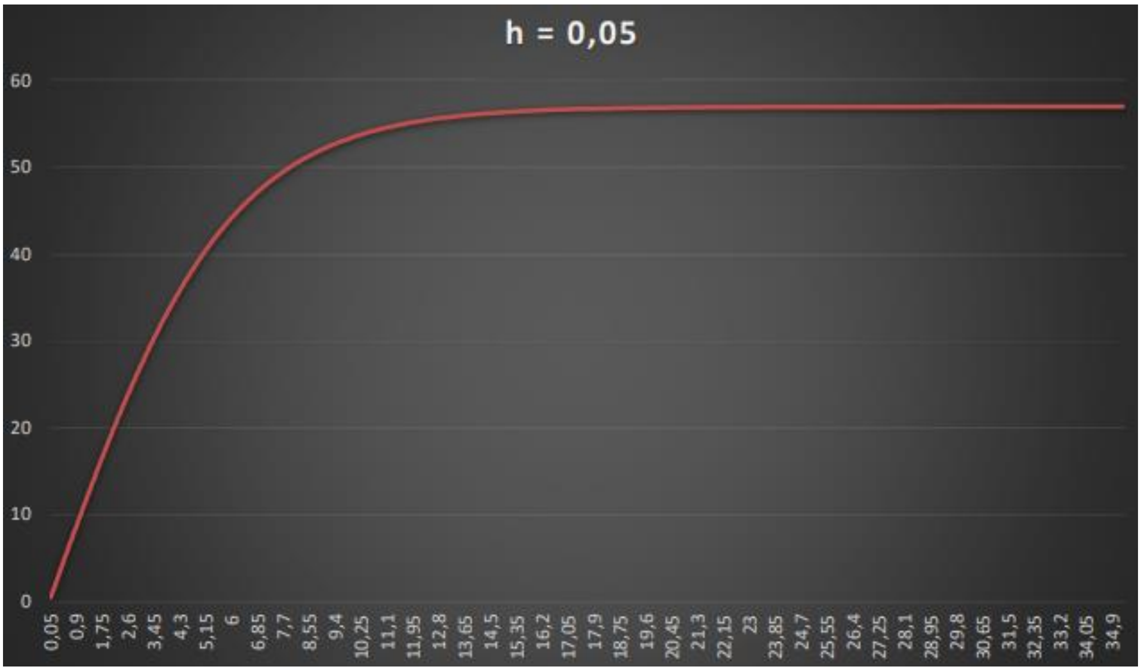
$$y(x_{i+1}) = y(x_i) + h \cdot f(x_i, y(x_i))$$

El enunciado nos habla de un paracaidista que, antes de abrir su paracaídas, se acelera en base a una ecuación en la que la resistencia del aire es proporcional al cuadrado de la velocidad.

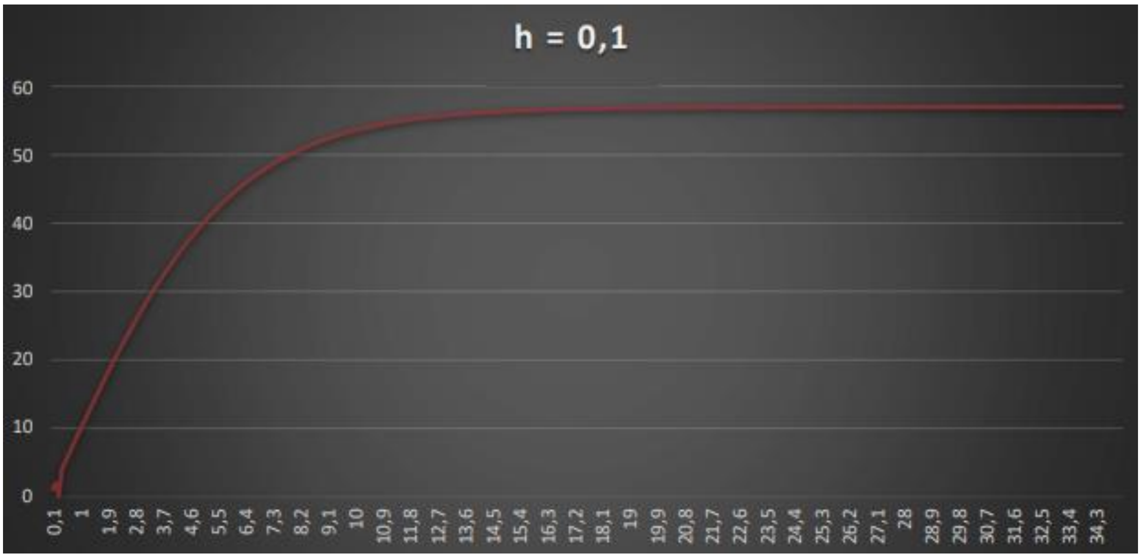
El objetivo no es otro que averiguar, a través del ya mencionado método de Euler, el tiempo que tarda el paracaidista en alcanzar la velocidad límite de 57 metros por segundo. El procedimiento para obtener dicha incógnita se ha basado en un do while, el cual irá aproximando valores hasta que la diferencia entre el valor obtenido con el real sea menor a una tolerancia, en nuestro caso de $10^{-6}$.

Se pide variar el valor de h para al menos tres valores distintos del parámetro. En nuestro caso hemos usado los valores 0.05, 0.1 y 0.5 para la resolución de la práctica. Tras resolver el método, se obtienen los resultados que se pueden ver en los ficheros de texto correspondientes y que quedan representados de la siguiente manera:

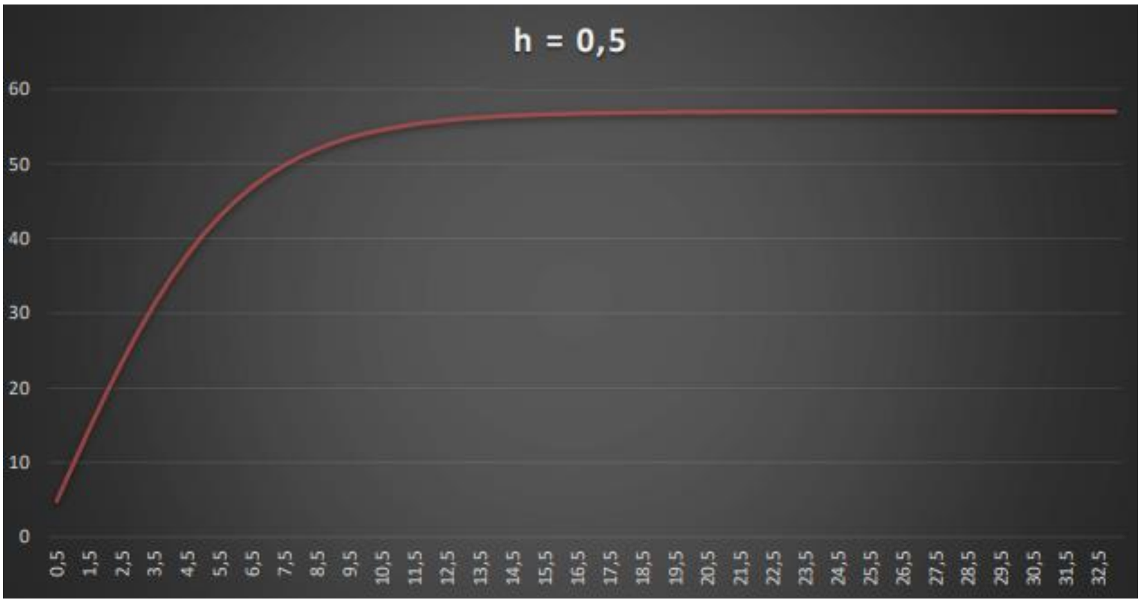
Gráfica para h = 0.05:



Gráfica para h = 0.1:




Gráfica para h = 0.5:




Como se observa en las tres gráficas, el método de Euler es un método efectivo para la aproximación de la velocidad límite a través de “saltos” de diferentes intervalos de h. Respecto al valor de dicho parámetro, concluimos a partir de la observación de dichas gráficas que la precisión al aproximar es inversamente proporcional al valor de h. Esto quiere decir que la precisión aumentará a medida que disminuya el valor de h.

Comprobamos viendo los ficheros con los resultados que para una tolerancia de $10^{-6}$, si usamos h = 0.05 el programa llega a la tolerancia en un tiempo de 40.25 segundos. Si usamos h = 0.1, el programa llega en un tiempo de 40 segundos y, por último, para h = 0.5, se alcanza la tolerancia para un valor de tiempo de 37.5 segundos (mucho más lejano a la realidad).