**Milestone 2**

El objetivo de este hito será resolver el problema de Cauchy con la ecuación diferencial de Kepler usando funciones y diferentes scripts de Python.

Para esto primero se ha creado un script de Python principal que será el encargado de llamar a todas las demás funciones cuando se ejecute. En este script se definirán los argumentos que se introducirán en las funciones que se utilizan para resolver el problema. Dado que, en este caso, se quiere resolver el problema usando diferentes integradores temporales se ha diseñado un selector que introduciendo en la terminal el número asociado al esquema numérico, se puede elegir el integrador con el que solucionar el problema. Los argumentos de esta función serán el tiempo final, el número de pasos, y la condición inicial.

Después de elegir el esquema con el que se va a resolver se llama a la función “Cauchy\_problem” que construye con los argumentos antes introducidos, el problema de Cauchy que resolverá el integrador temporal. Esto será posible mediante un bucle en el que resuelve el problema en cada paso llamando a la función del esquema temporal con los argumentos necesarios. Finalmente crea una matriz con todas las componentes del vector solución para el dominio de tiempos considerado.

* Solución Euler:

Gráfico

Descripción generada automáticamente

Del mismo modo que en el hito anterior, la solución va creciendo ya que el error producido por este esquema temporal.

* Solución RK4:

Gráfico

Descripción generada automáticamente con confianza media

El esquema Runge-Kutta ofrece una solución mucho más precisa. Aunque, si reducimos el paso de tiempo lo suficiente la solución tendrá un error mayor e incluso puede llegar a ser inestable.

* Solución Crank-Nicolson

Imagen que contiene Gráfico

Descripción generada automáticamente

Finalmente, la solución del esquema Crank-Nicolson ofrece la mayor precisión para cualquier paso de tiempo escogido. Sin embargo, al ser un esquema implícito, los recursos de cómputo son mucho mayores que en los esquemas anteriores.