TRABAJO PRÁCTICO 0

Problema 1: Sea un sistema descripto por la siguiente ecuación diferencial ordinaria:

$$\tau \frac{dx}{dt} = 1 - x$$

con $x = 0$ a $t = 0$.

1. Para $\tau = 1$, integrarla numéricamente por el método de Euler tomando $0{,}05 \leq \Delta t \leq 2{,}2$. Graficar, comparando con la solución analítica.
2. Idem utilizando el método de Runge Kutta de orden 4.

Problema 2: Resolver la ecuación del oscilador armónico amortiguado usando a) el método de Euler b) el método de RK de orden 4. Graficar la dependencia temporal de las variables, y representarlas en el espacio de fases.

$$\ddot{x} + b.\dot{x} + w_0^2.x = 0$$

Problema 3: Idem para las ecuaciones de Lorenz.

$$\begin{aligned} \frac{dx}{dt} &= \sigma(y-x) \\ \frac{dy}{dt} &= r.x + y - x.z \\ \frac{dz}{dt} &= x.y - b.z \end{aligned}$$

donde: $\sigma = 3$, $b = 1$, $r = 26,5$.

Problema 4: Sea un reactor perfectamente mezclado y de volumen constante, en donde se produce una reacción química. La ecuación que expresa la variación de la concentración con el tiempo para un determinado reactivo/producto de la reacción está dada por

$$\frac{dC}{dt} = -\left(k + \frac{F}{V}\right) C(t) + \frac{F}{V} C_e$$

donde: $k = 0{,}3\, 1/min$, $V = 10\, m^3$, $F = 1\, m^3/min$, $C_e = 1\, kg/m^3$.

1. Hallar la solución analítica para la condición inicial $C_0 = 1\, kg/m^3$.
2. Hallar la solución numérica por el Método de Euler para distintos valores del paso de tiempo, con la condición inicial dada. Graficarla.

Problema 5: Dada la ecuación de transporte en una dimensión con término difusivo y convectivo, decidir si puede resolverse numéricamente utilizando alguno de los métodos anteriores. Analizar qué datos necesitaría para resolverla.

$$\frac{\partial T}{\partial t} + u.\frac{\partial T}{\partial x} - \alpha.\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} = 0$$