Introducción

Wednesday, September 3, 2025 12:23 PM

1 Metodos numéricos:

Los métodos numéricos son procedimientos algoritmicos que permiten aprox. soluciones de EDOs con valores iniciales cuando la sol. de estas no es analitica (casos de series infinitas o sin solución) o no sea practico obtener su sol. exacta.

→ algunas si pueden ser analiticas

Las EDOs definidas en intervalos continuos las resolveremos realizando pasos discretos.

→ aprox.

Ejemplos de EDOs sin sol. analitica:

- Problema Newtoniano de los 3 cuerpos. $m_i \ddot{\bar{r}}_i = G \sum_{j \neq i} m_i m_j \frac{\bar{r}_j - \bar{r}_i}{|\bar{r}_j - \bar{r}_i|^3}$
- $y' = y^2 + t$, $y(0) = 1$
- Pendulo forzado $\theta'' + b\theta' + \sin\theta = A\cos(\omega t)$, $\theta(0) = \theta_0$, $\theta'(0) = \omega_0$

2 Intro a Python:

Es un lenguaje de progra. multiparadigma de alto nivel.

- Descargar Python → videos de youtube
- Elegir un IDE → videos de youtube → recomendación VScode
- Pueden usar Google colab.

2.1) Tipos de variables en Python:

Python es un lenguaje dinamicamente tipado. Asigna automaticamente el tipo según el valor

type(5) → $\boxed{\text{nada}}$

print(type(5)) → int. Entero

print(type("hola mundo")) → str String, texto

print(type(5.5)) → float $\mathbb{R}$

print(type(True)) → Bool Booleano V, F

2.2) Operador de asignación:

= : Operador de asignación

a = 5 , A = "hola mundo"

print(a, A) → 5 hola mundo

a = str(9)

print(a) → 9 → no podrán hacer op. matematicas.

b = float(8.8)

c = int(b)

print(c) → 8

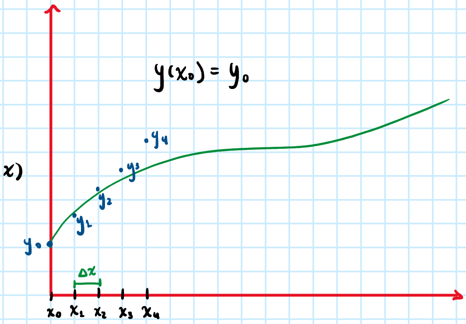
3 Método de Euler:

El método de Euler funciona para EDOs de primer orden $\frac{dy}{dx} = f(x,y)$ con $y(0) = y_0$. Debemos hallar un valor para $y(x)$. Por definición $\frac{dy}{dx} = \lim_{\Delta x \to 0} \frac{y(x+\Delta x) - y(x)}{\Delta x}$ Para $\Delta x << 1$: $y(x+\Delta x) \sim f(x,y)\Delta x + y(x)$ (1) Es obvio que en la

→ para $\Delta x \to 0$ esto llega a la igualdad para $y(x)$. Por definición $\frac{dy}{dx} = \lim_{\Delta x \to 0} \frac{y(x+\Delta x) - y(x)}{\Delta x}$ Para $\Delta x \ll 1$: $\overset{①}{y(x+\Delta x) \sim f(x,y)\Delta x + y(x)}$ Es obvio que en la práctica no obtendremos una sol. continua (ya que es un método aprox). Por lo que consideraremos pasos discretos (que son computables).

para $\Delta x \to 0$ esto llega a la igualdad

Reescribimos ① como $y_{n+1} \sim f(y_n, x_n)\Delta x + y_n$



Ejemplo:

Aproxime con el método de Euler la EDO $y' + 2y^3 = x$ con $y(\overset{x_0}{0}) = 0$ $\Rightarrow \frac{dy}{dx} = x - 2y^3 = F(y,x)$

$\Rightarrow y_{n+1} = (x_n - 2y_n^3)\Delta x + y_n$ Usaremos $\Delta x = 0.1$

n	$x_{n+1} = x_n + \Delta x$	$y_{n+1} = (x_n - 2y_n^3)\Delta x + y_n$
-1	$x_0 = 0$	$y_0 = 0$
0	$x_1 = 0 + 0.1 = 0.1$	$y_1 = (0 - 2(0))0.1 + 0 = 0$
1	$x_2 = 0.1 + 0.1 = 0.2$	$y_2 = (0.1 - 2(0)^3)0.1 + 0 = (0.1)^2$
2	$x_3 = 0.2 + 0.1 = 0.3$	$y_3 = (0.2 - 2[(0.1)^2]^3)0.1 + (0.1)^2$
		$\vdots$

• Ejemplo: Decaimiento radiactivo:

$N(t)$: Cantidad de part. en el tiempo t

τ: Vida media del material radiactivo.

La ec. que modela la desintegración radiactiva es: $\frac{dN}{dt} = -\frac{N}{\tau}$ $\Rightarrow N_{n+1} = -\frac{N_n}{\tau}\Delta t + N_n$