

# Practicas de Matlab

## Resolución de EDO con métodos monopaso

### Hoja 3

**Nombre:**

**Apellido:**

**DNI:**

#### Table of Contents

Practicas de Matlab.....	1
Resolución de EDO con métodos monopaso.....	1
Hoja 3.....	1
1. Implementación de métodos explícitos.....	1
Práctica 1 (Implementación del método de Euler explícito) .....	1
Práctica 2 (Implementación del método de Euler modificado explícito) .....	1
Práctica 3 (Implementación del método de Euler mejorado explícito) .....	2
Práctica 4 (Implementación del método de Runge-Kutta explícito) .....	2
Práctica 5 (EDO de corazón) .....	2
Apéndice código: funciones de Euler, Euler modificado, Euler mejorado y Runge-Kutta 4.....	5

## 1. Implementación de métodos explícitos

### Práctica 1 (Implementación del método de Euler explícito)

Escribir en el Apéndice A1 una función implementando el método de Euler (explícito)

$$\begin{cases} y_{i+1} = y_i + hf(t_i, y_i) & i = 0, \dots, N-1 \\ y_0 \approx a \end{cases}$$

para el PVI (problema de valor inicial para sistemas de EDOs) y que responda a la sintaxis

`[t,y]=mieuler(f,intv,y0,N)`

El pseudocódigo correspondiente se encuentra en el CV (campus virtual).

### Práctica 2 (Implementación del método de Euler modificado explícito)

Escribir en el Apéndice A1 una función que implemente el método de Euler modificado (explícito)

$$y_{i+1} = y_i + hf\left(t_i + \frac{h}{2}, y_i + \frac{h}{2}f(t_i, y_i)\right), \quad i = 0, \dots, N-1$$

$$y_0 \approx a$$

para el PVI (problema de valor inicial para sistemas de EDOs) y que responda a la sintaxis

`[t,y]=mieulermod(f,intv,y0,N)`

### Práctica 3 (Implementación del método de Euler mejorado explícito)

Escribir en el Apéndice A1 una función que implemente el método de Euler mejorado (explícito)

$$y_{i+1} = y_i + \frac{h}{2}(f(t_i, y_i) + f(t_{i+1}, y_i + hf(t_i, y_i))), \quad i = 0, \dots, N-1$$
$$y_0 \approx a$$

para el PVI (problema de valor inicial para sistemas de EDOs) y que responda a la sintaxis

`[t,y]=mieulermej(f,intv,y0,N)`

### Práctica 4 (Implementación del método de Runge-Kutta explícito)

Escribir en el Apéndice A1 una función que implemente el método de Euler mejorado (explícito)

$$y_{i+1} = y_i + h\Phi(t_i, y_i, h), \quad i = 0, \dots, N-1$$
$$y_0 \approx a$$

donde  $\Phi(t, y, h) = \frac{1}{6}(F_1 + 2F_2 + 2F_3 + F_4)$  y

$$F_1 = f(t, y)$$
$$F_2 = f\left(t + \frac{h}{2}, y + \frac{h}{2}F_1\right)$$
$$F_3 = f\left(t + \frac{h}{2}, y + \frac{h}{2}F_2\right)$$
$$F_4 = f(t + h, y + hF_3),$$

para el PVI (problema de valor inicial para sistemas de EDOs) y que responda a la sintaxis

`[t,y]=mirk4(f,intv,y0,N)`

### Práctica 5 (EDO de corazón)

Considera el siguiente PVI

$$\frac{dx_1}{dt} = x_2$$
$$\frac{dx_2}{dt} = -16x_1 + 4 \sin(2t)$$
$$x_1(0) = 0$$
$$x_2(0) = 2$$

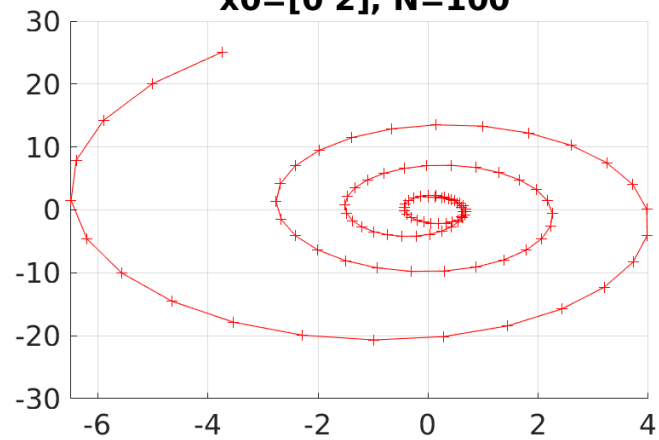
en el intervalo,  $[0, 2\pi]$ . Ahora intenta resolverla numéricamente usando

1. el método de Euler  $N = 100, 400, 800$
2. el método de Euler modificado
3. el método de Euler mejorado
4. el método de Runge Kutta 4

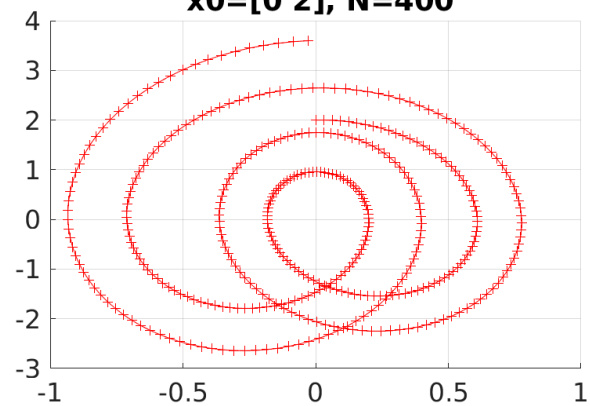
pinta el diagrama de fases.

### Solución

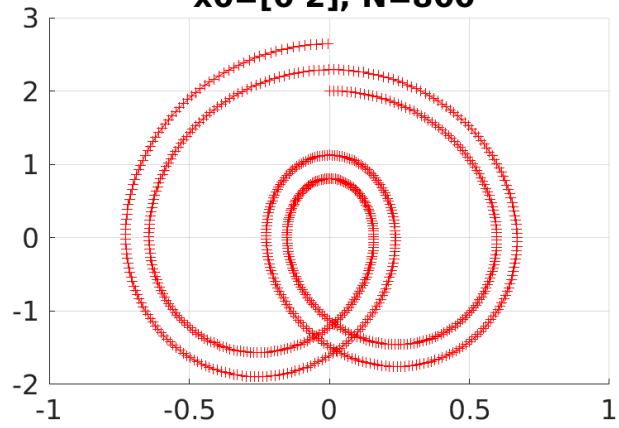
**Diagrama de fase (Corazon),  
met=mieuler,intv=[0 6.28319],  
x0=[0 2], N=100**



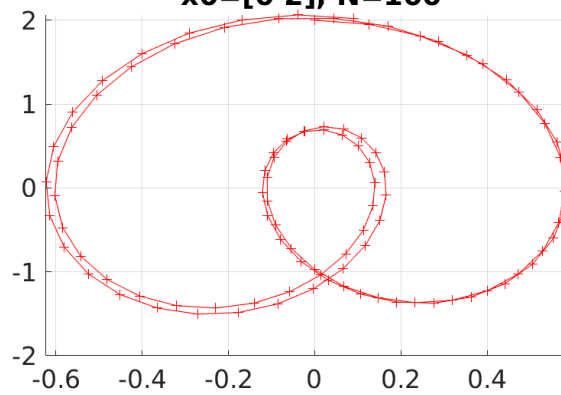
**Diagrama de fase (Corazon),  
met=mieuler,intv=[0 6.28319],  
x0=[0 2], N=400**



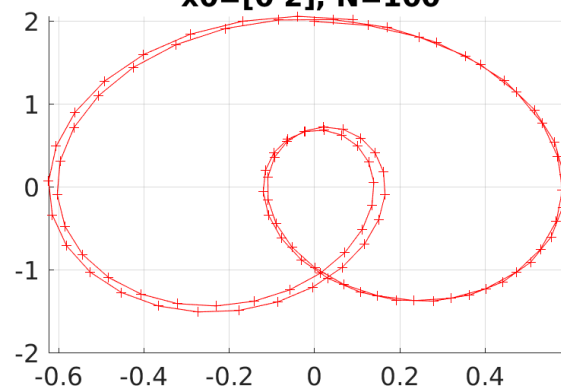
**Diagrama de fase (Corazon),  
met=mieuler,intv=[0 6.28319],  
x0=[0 2], N=800**

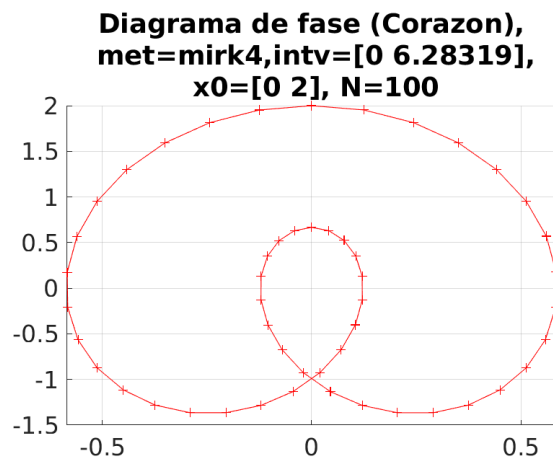


**Diagrama de fase (Corazon),  
met=mieulermej,intv=[0 6.28319],  
x0=[0 2], N=100**



**Diagrama de fase (Corazon),  
met=mieulermid,intv=[0 6.28319],  
x0=[0 2], N=100**





## Apéndice código: funciones de Euler, Euler modificado, Euler mejorado y Runge-Kutta 4

```
function [t,y]=mieuler(f,intv,y0,N)
end
```

etc