

---

## Laboratori d'Equacions Diferencials

### Computació Numèrica - Pràctica 33

---

1. Primer de tot, baixeu el fitxer Euler.m disponible a la carpeta

[S13 - Dimarts 19 de maig]

del campus virtual.

2. Fent ús del mètode d'Euler (fitxers obtinguts), prenent  $h = 0.1$  i  $h = 0.05$  calculeu  $y(1)$  per als següents problemes de valor inicial

a)  $y' = -y + t + 1, \quad 0 \leq t \leq 1, \quad y(0) = 1,$

b)  $y' = te^{3t} - 2y, \quad 0 \leq t \leq 1, \quad y(0) = 0,$

c)  $y' = \cos(2t) + \sin(3t), \quad 0 \leq t \leq 1, \quad y(0) = 1,$

que tenen les corresponents solucions

a)  $y(t) = e^{-t} + t,$

b)  $y(t) = \frac{1}{5}te^{3t} - \frac{1}{25}e^{3t} + \frac{1}{25}e^{-2t},$

c)  $y(t) = \frac{1}{2}\sin(2t) - \frac{1}{3}\cos(3t) + \frac{4}{3}.$

3. Escriviu el codi de matlab per al mètode d'Euler modificat.
4. Fent ús del mètode d'Euler modificat, prenent  $h = 0.1$  i  $h = 0.05$  calculeu  $y(1)$  per als següents problemes de valor inicial

a)  $y' = -y + t + 1, \quad 0 \leq t \leq 1, \quad y(0) = 1,$

b)  $y' = te^{3t} - 2y, \quad 0 \leq t \leq 1, \quad y(0) = 0,$

c)  $y' = \cos(2t) + \sin(3t), \quad 0 \leq t \leq 1, \quad y(0) = 1,$

5. Escriviu el codi de matlab per al mètode de Heun.
6. Fent ús del mètode de Heun, prenent  $h = 0.1$  i  $h = 0.05$  calculeu  $y(1)$  per als següents problemes de valor inicial

a)  $y' = -y + t + 1, \quad 0 \leq t \leq 1, \quad y(0) = 1,$

b)  $y' = te^{3t} - 2y, \quad 0 \leq t \leq 1, \quad y(0) = 0,$

c)  $y' = \cos(2t) + \sin(3t), \quad 0 \leq t \leq 1, \quad y(0) = 1,$

7. Escriviu el codi de matlab per al mètode RK4, recordeu les fórmules són

```
K1=f(t(i), Y(i));  
K2=f(t(i)+h/2, Y(i)+K1/2*h);  
K3=f(t(i)+h/2, Y(i)+K2/2*h);  
K4=f(t(i)+h, Y(i)+K3*h);  
Y(i+1) = Y(i)+h/6*(K1+2*K2+2*K3+K4);
```

8. Fent ús del mètode R4, prenent  $h = 0.1$  i  $h = 0.05$  calculeu  $y(1)$  per als següents problemes de valor inicial

- a)  $y' = -y + t + 1, \quad 0 \leq t \leq 1, \quad y(0) = 1,$
- b)  $y' = te^{3t} - 2y, \quad 0 \leq t \leq 1, \quad y(0) = 0,$
- c)  $y' = \cos(2t) + \sin(3t), \quad 0 \leq t \leq 1, \quad y(0) = 1,$

9. Consulteu `ode45` en el help de `Matlab`.

10. Fent ús de la intrucció de `Matlab`, `ode45` calculeu  $y(0.5)$  per als següents problemes de valor inicial

- $y' = 4t - 2y, \quad y(0) = 2.$
- $y' = t + y^2, \quad y(0) = 0.$
- $y' = (t + y - 1)^2, \quad y(0) = 2.$

11. En cas de que tingueu la solució analítica  $y(t)$  dels problemes de valor inicial anteriors, calculeu l'error absolut de la solució aproximada. Feu un gràfic de la solució per cada mètode, un gràfic de l'error absolut aproximat. Comenteu els resultats obtinguts.