

Bài thực tập 7: PHƯƠNG TRÌNH VÀ HỆ PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN THƯỜNG CÓ ĐIỀU KIỆN ĐẦU (Thực hành Phương pháp tính)

MỤC ĐÍCH: Mục đích của bài này nhằm giải phương trình và hệ phương trình vi phân thường có điều kiện đầu:

$$y' = f(x, y) \text{ với } y(x_0) = y_0 \text{ (phương trình vi phân bậc nhất)}$$

và
$$\begin{cases} y' = f(x, y, z); & y(x_0) = y_0 \\ z' = g(x, y, z); & z(x_0) = z_0 \end{cases} \text{ (hệ hai phương trình vi phân bậc nhất)}$$

- 1- Phương pháp Euler cải tiến
- 2- Phương pháp Runge Kutta bậc 4
- 3- Phương pháp Runge Kutta bậc 4 giải hệ phương trình (phương trình vi phân cấp cao)
- 4- Giải phương trình và hệ phương trình vi phân bằng hàm ode45 của Matlab

THỰC HÀNH:

Cho phương trình vi phân

$$y' = 4e^{0,8x} - 0,5y; \quad y(0) = 2$$

Bài 1: Viết chương trình bằng phương pháp Euler cải tiến tìm $y(2)$ với bước tính lần lượt là $h = 0,1$ và $h = 0,2$. Mỗi kết quả in thành hai cột $[x \ y]$ và vẽ đồ thị $y(x)$

Bài 2: Viết chương trình bằng phương pháp Runger Kuta bậc 4 tìm $y(2)$ với bước tính lần lượt là $h = 0,1$ và $h = 0,2$. Mỗi kết quả in thành hai cột $[x \ y]$ và vẽ đồ thị $y(x)$

Bài 3: Cho hệ phương trình:

$$\begin{cases} y'(x) = -2y + 5ze^{-x}; & y(0) = 2 \\ z'(x) = -\frac{yz^2}{2}; & z(0) = 4 \end{cases}$$

Viết chương trình bằng phương pháp Runger Kuta bậc 4 tìm $y(2)$ với bước tính $h = 0,1$. Kết quả in thành ba cột $[x \ y \ z]$ và vẽ trên cùng một đồ thị đường biểu diễn $y(x)$ và $z(x)$.

Bài 4: Cho phương trình vi phân bậc hai:

$$y''(x) - (1 - y^2)y'(x) + y(x) = 0; \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 1$$

Viết chương trình bằng phương pháp Runger Kuta bậc 4 tìm $y(2)$ với bước tính $h = 0,1$. Kết quả in thành ba cột $[x \ y \ y']$ và vẽ trên cùng một đồ thị đường biểu diễn $y(x)$ và $y'(x)$.

Bài 5: Dùng hàm ode45 của Matlab giải:

a/ Bài 1 ($h = 0,1$)

b/ Bài 3

c/ Bài 4