

## BÀI THỰC HÀNH 4: ỨNG DỤNG MATLAB GIẢI GẦN ĐÚNG PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN

**Chú ý:** Đây là dữ kiện dùng chung cho tất cả các bài tập bên dưới:

Cho phương trình vi phân sau:

$$y' = f(x, y) = (1 - x)y$$

Điều kiện ban đầu:  $y(0) = 1$

Nghiệm chính xác:  $y(x_{\text{chính xác}}) = e^{\left(x - \frac{x^2}{2}\right)}$

### Bài 1 (1.5đ)

- a. Viết function áp dụng phương pháp Ô-le:

```
function [x, y] = ole(fxy, x0, xn, y0, N)
```

- fxy là làm vi phân f(x,y).
- x0 và xn là giá trị đầu và cuối của mảng x.
- y0 là giá trị điều kiện ban đầu.
- N là số đoạn con được chia.

- b. Vẽ đồ thị gần đúng  $y(x)$  với  $h = 0.2$  (ứng với  $N = 25$ ) và  $0 \leq x \leq 5$ .

### Bài 2 (2đ)

- a. Viết function áp dụng phương pháp hiện ẩn trung điểm tính gần đúng hàm  $y(x)$ :

```
function [x, y] = hienantrungdiem(fxy, x0, xn, y0, N)
```

- b. Vẽ đồ thị gần đúng  $y(x)$  với  $h = 0.2$  (ứng với  $N = 25$ ) và  $0 \leq x \leq 5$ .

### Bài 3 (2đ)

- a. Viết function áp dụng phương pháp hiện ẩn hình thang tính gần đúng hàm  $y(x)$ :

```
function [x, y] = hienanhinhthang(fxy, x0, xn, y0, N, e)
```

- e là sai số cho phép

- b. Vẽ đồ thị gần đúng  $y(x)$  với  $h = 0.2$  (ứng với  $N = 25$ ) và  $0 \leq x \leq 5$  và  $e = 0.001$ .

### Bài 4 (2đ)

- a. Viết function áp dụng phương pháp Runge-Kutta (R-K) để tính gần đúng hàm  $y(t)$ :

```
function [x, y] = RK(fxy, x0, xn, y0, N)
```

- b. Vẽ đồ thị gần đúng  $y(x)$  với  $h = 0.2$  (ứng với  $N = 25$ ) và  $0 \leq x \leq 5$ .

### Bài 5 (2.5đ)

- a. Vẽ chung tất cả các hàm gần đúng  $y(x)$  của các phương pháp trên cùng một đồ thị, chú thích đầy đủ và nhận xét độ chính xác giữa các phương pháp với nhau. Sắp xếp độ chính xác từ cao nhất đến thấp nhất. Phương pháp nào ít chính xác nhất? Phương pháp nào chính xác nhất? Vì sao? (1.5đ)
- b. Thay đổi  $h$  và nhận xét độ chính xác của phương pháp Ô-le theo  $h$ . (0.5đ)
- c. Thay đổi  $h$  và nhận xét số lần lặp của phương pháp hiện ẩn hình thang theo  $h$ . (0.5đ)