

Bài 8:

GIẢI GẦN ĐÚNG NGHIỆM PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN

Nhóm:

TT	Họ và tên	MSSV	Lớp	Ghi chú
1	Đỗ Minh Chương	21207126	21DTV_CLC3	

Bài 1

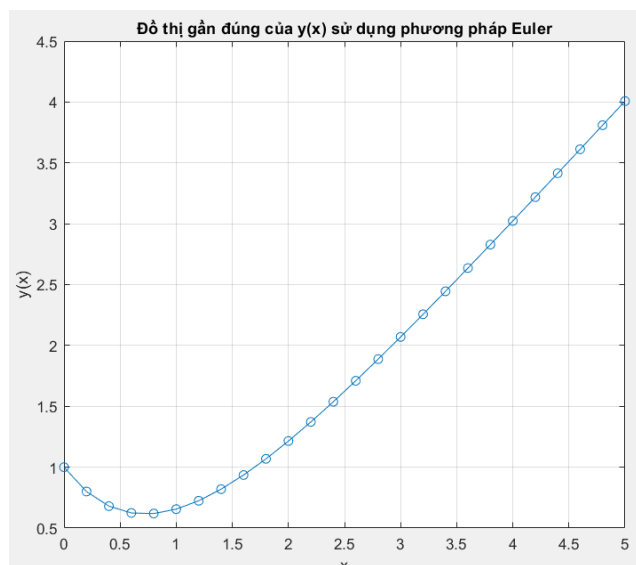
a. Viết function áp dụng phương pháp O-le, tính gần đúng hàm $y(x)$: function [x,y]

function [x,y] = viphan_Euler(f, t0, tf, y0, N)

- f là hàm vi phân $f(x,y)$
- t0 và tf là giá trị đầu và cuối của mảng x
- y0 là giá trị điều kiện ban đầu
- N là số đoạn được chia

```
function [t, y] = viphan_Euler(f, t0, tf, y0, N)
    h = (tf - t0)/N;
    t = t0 + (0:N)'*h;
    y(1,:) = y0(:)';
    for k = 1:N
        y(k+1,:) = y(k,:) + h.*feval(f, t(k), y(k,:));
    end
end
```

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



Bài 2

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

function [t, y] = viphan_Heun(f, t0, tf, y0, N, e)

- e là sai số cho phép

```
function [t, y] = viphan_Heun(f, t0, tf, y0, N, e)
    h = (tf - t0) / N;
    t = t0 + (0:N)' * h;
    y(1, :) = y0(:)';

    for k = 1:N
        fk = feval(f, t(k), y(k, :));
        y_predict = y(k, :) + h * fk;

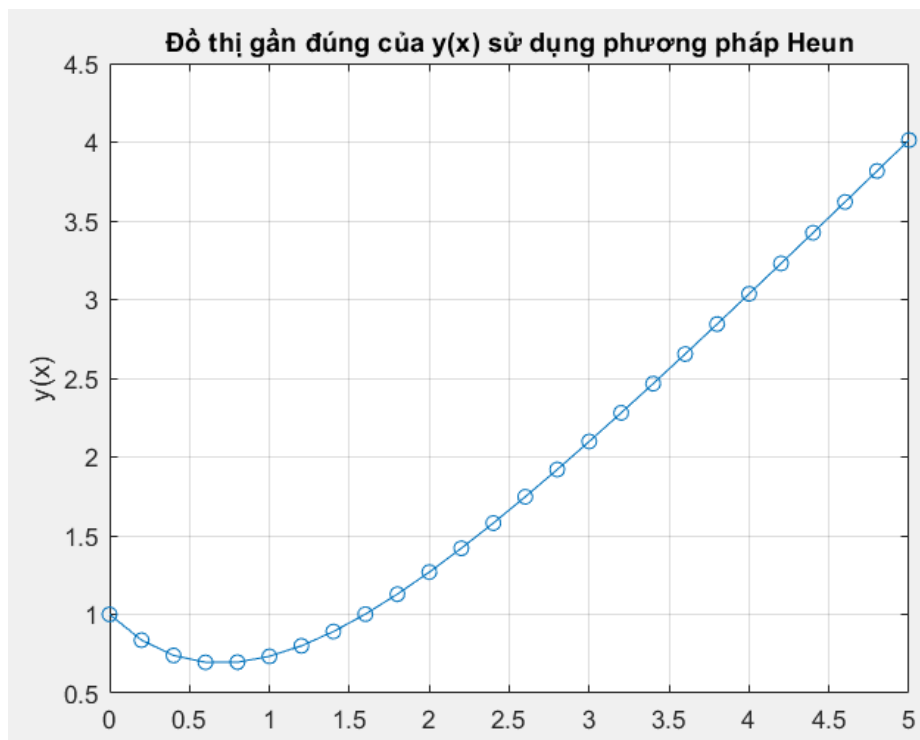
        while true
            y_corrected = y(k, :) + h / 2 * (fk + feval(f,
                t(k + 1), y_predict));
            error = norm(y_corrected - y_predict);

            if error < e
                break;
            end

            y_predict = y_corrected;
        end

        y(k + 1, :) = y_corrected;
    end
end
```

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



Bài 3

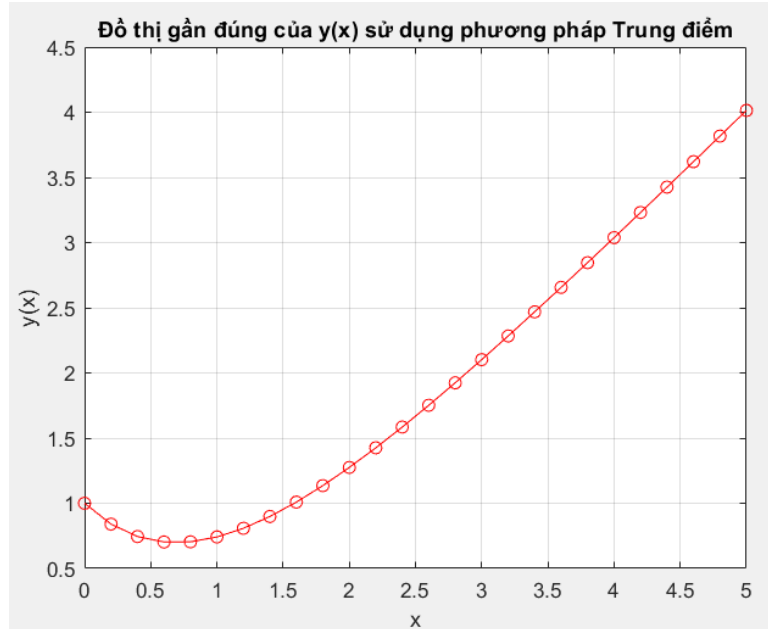
a. Viết function áp dụng phương pháp hiện ẩn trung điểm, tính gần đúng hàm $y(x)$:
 function [x,y] = viphan_TrungDiem(fxy, xdau, xcuo, y0, N)

```
function [x, y] = viphan_TrungDiem(fxy, xdau, xcuo, y0, N)

    h = (xcuo - xdau)/N;
    x = xdau + (0:N)'*h;
    y = zeros(length(x), 1);
    y(1) = y0;

    for i = 1:N
        k1 = h * feval(fxy, x(i), y(i));
        k2 = h * feval(fxy, x(i) + h/2, y(i) + k1/2);
        y(i+1) = y(i) + k2;
    end
end
```

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

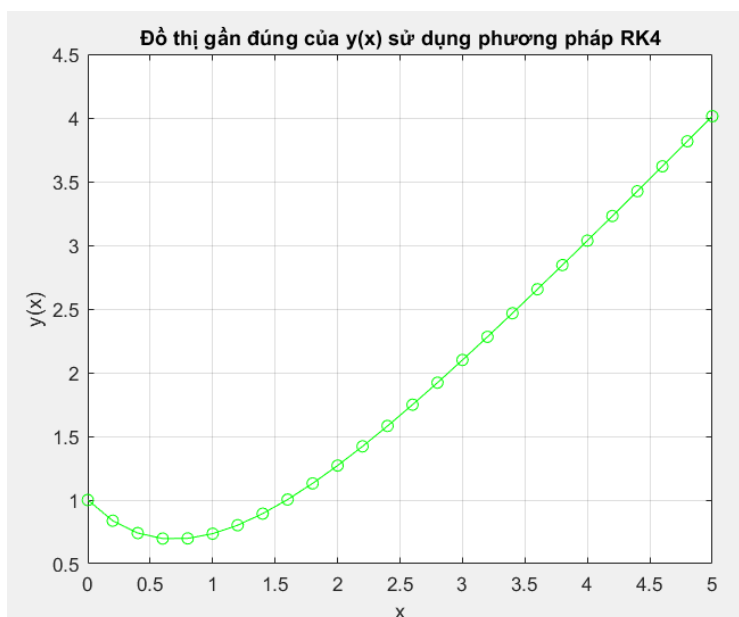


Bài 4

a. Viết function áp dụng phương pháp Runge-Kutta, tính gần đúng hàm $y(x)$:
function [x,y] = viphan_RK4(f, t0, tf, y0, N)

```
function [t, y] = viphan_RK4(f, t0, tf, y0, N)
    h = (tf - t0)/N;
    t = t0 + (0:N)'*h;
    y(1,:) = y0(:)';
    for k = 1:N
        k1 = h*feval(f, t(k), y(k,:));
        k1 = k1(:)';
        k2 = h*feval(f, t(k) + h/2, y(k,:) + k1/2);
        k2 = k2(:)';
        k3 = h*feval(f, t(k) + h/2, y(k,:) + k2/2);
        k3 = k3(:)';
        k4 = h*feval(f, t(k) + h, y(k,:) + k3);
        k4 = k4(:)';
        y(k+1,:) = y(k,:) + (k1 + 2*k2 + 2*k3 + k4)/6;
    end
end
```

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



Bài 5

Vẽ chung tất cả các $y(x)$ gần đúng của các phương pháp vào 1 đồ thị và nhận xét độ chính xác giữa các phương pháp với nhau

