BÀI THỰC HÀNH 4

# Họ tên: Lê Hoàng Việt Quốc; MSSV: 20200323; Ca học: 7

**Câu 1:**

1. Viết function áp dụng phương pháp Ơ-le:

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

h = (xn - x0)/N;

x = x0:h:xn;

y = zeros(1,length(x));

y(1) = y0;

for i=1:length(x)-1

y(i+1) = y(i) + h\*fxy(x(i),y(i));

end

end

## Giải thích code:

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

h = (xn - x0)/N; %tính h

x = x0:h:xn; %tạo mảng x, các nút xi cách nhau h

y = zeros(1,length(x)); %khởi tạo mảng y với các phần tử = 1

y(1) = y0; %gán y1 = y0 = 1

for i=1:length(x)-1 %duyệt mảng x từ phần tử đầu tiên đến phần từ kế cuối

y(i+1) = y(i) + h\*fxy(x(i),y(i)); %tính yi+1 theo phương pháp Ơ-le với yi và xi tương ứng

end

end

1. Vẽ đồ thị gần đúng với (ứng với N = 25) và

Chart

Description automatically generated

**Câu 2:**

1. 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)

h = (xn - x0)/N;

x = x0:h:xn;

y = zeros(1,length(x));

y(1) = y0;

for i = 1:length(x)-1

y(i+1) = y(i) + h/2 \* fxy(x(i),y(i));

y(i+1) = y(i) + h \* fxy(x(i)+h/2,y(i+1));

end

end

## Giải thích code:

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

h = (xn - x0)/N; %tính h

x = x0:h:xn; %tạo mảng x, các nút xi cách nhau h

y = zeros(1,length(x)); %khởi tạo mảng y với các phần tử = 1

y(1) = y0; %gán y1 = y0 = 1

for i = 1:length(x)-1 %duyệt mảng x từ phần tử đầu tiên đến phần từ kế cuối

y(i+1) = y(i) + h/2 \* fxy(x(i),y(i)); %tính yi+1(lần 1) theo phương pháp hiện ẩn trung điểm với yi và xi tương ứng

y(i+1) = y(i) + h \* fxy(x(i)+h/2,y(i+1)); %tính yi+1 theo phương pháp hiện ẩn trung điểm với yi và xi tương ứng

end

end

1. Vẽ đồ thị gần đúng với (ứng với N = 25) và

Chart

Description automatically generated

**Câu 3:**

1. 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)

h = (xn - x0)/N;

x = x0:h:xn;

y = zeros(1,length(x));

y(1) = y0;

for i=1:length(x)-1

data = y(i) + h\*fxy(x(i),y(i));

while(1)

y(i+1) = y(i) + h/2 \*(fxy(x(i),y(i))+fxy(x(i+1),data));

if (abs(y(i+1) - data) <= e)

break;

end

data = y(i+1);

end

end

end

## Giải thích code:

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

h = (xn - x0)/N; %tính h

x = x0:h:xn; %tạo mảng x, các nút xi cách nhau h

y = zeros(1,length(x)); %khởi tạo mảng y với các phần tử = 1

y(1) = y0; %gán y1 = y0 = 1

for i=1:length(x)-1 %duyệt mảng x từ phần tử đầu tiên đến phần từ kế cuối

data = y(i) + h\*fxy(x(i),y(i)); %lấy xấp xỉ đầu bằng phương pháp Ơ-le

while(1) %lặp lại liên tục để tính yi+1

y(i+1) = y(i) + h/2\*(fxy(x(i),y(i))+fxy(x(i+1),data)); %tính =

if(abs(y(i+1)-data)<=e) %nếu thì vòng lặp while sẽ dừng

break;

end

data = y(i+1); %lưu lại giá trị yi+1 vào data

end

end

end

1. Vẽ đồ thị gần đúng với (ứng với N = 25) và và e = 0.001.

Chart, line chart

Description automatically generated

**Câu 4:**

1. Viết function áp dụng phương pháp Runge – Kutta (R-K) tính gần đúng hàm y(x):

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

h = (xn - x0)/N;

x=x0:h:xn;

y = zeros(1,length(x));

y(1) = y0;

for i=1:length(x)-1

k1 = h \* fxy(x(i),y(i));

k2 = h \* fxy(x(i) + 0.5\*h, y(i) + 0.5\*k1);

k3 = h \* fxy(x(i) + 0.5\*h, y(i) + 0.5\*k2);

k4 = h \* fxy(x(i) + h, y(i) + k3);

y(i+1) = y(i) + 1/6\*(k1 + 2\*k2 + 2\*k3 + k4);

end

end

## Giải thích code:

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

h = (xn - x0)/N; %tính h

x=x0:h:xn; %tạo mảng x, các nút xi cách nhau h

y = zeros(1,length(x)); %khởi tạo mảng y với các phần tử = 1

y(1) = y0; %gán y1 = y0 = 1

for i=1:length(x)-1 %duyệt mảng x từ phần tử đầu tiên đến phần từ kế cuối

k1 = h \* fxy(x(i),y(i)); %tính

k2 = h \* fxy(x(i) + 0.5\*h, y(i) + 0.5\*k1); %tính

k3 = h \* fxy(x(i) + 0.5\*h, y(i) + 0.5\*k2);%tính

k4 = h \* fxy(x(i) + h, y(i) + k3); %tính

y(i+1) = y(i) + 1/6\*(k1 + 2\*k2 + 2\*k3 + k4); %tính theo phương pháp Runge - Kutta

end

end

1. Vẽ đồ thị gần đúng với (ứng với N = 25) và

Chart

Description automatically generated

**Câu 5:**

1. 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?

Chart, histogram

Description automatically generated

A picture containing diagram

Description automatically generated

Chart, line chart

Description automatically generated

* Sắp xếp độ chính xác từ cao nhất đến thấp nhất: Phương pháp RK Phương pháp hiện ẩn trung điểm Phương pháp hiện ẩn hình thang Phương pháp Ơ-le. Phương pháp Ơ-le cho kết quả ít chính xác nhất. Phương pháp RK cho kết quả chính xác nhất vì phương pháp RK có tốc độ hội tụ cao nhất.

1. Thay đổi ℎ và nhận xét độ chính xác của phương pháp Ơ-le theo ℎ.

* Với N = 50 h = 0.1

Graphical user interface, chart

Description automatically generated

* Với N = 100 h = 0.05

Chart

Description automatically generated

* Với N = 1000 h = 0.005

Chart

Description automatically generated with low confidence

* Nhận xét: với h càng nhỏ thì phương pháp Ơ-le cho kết quả càng chính xác.

1. Thay đổi ℎ và nhận xét số lần lặp của phương pháp hiện ẩn hình thang theo ℎ.

* Với N = 30 h = 0.1667, có số lần lặp là 65

Chart, line chart

Description automatically generatedChart

Description automatically generated

* Với N = 50 h = 0.1, có số lần lặp là 86

Chart

Description automatically generatedA picture containing chart

Description automatically generated

* Với N = 75 h = 0.0667, số lần lặp là 117

Chart

Description automatically generatedA picture containing chart

Description automatically generated

* Nhận xét: với h càng nhỏ thì số lần lặp của phương pháp hiện ẩn hình thang càng lớn và độ chính xác càng cao.