|  |  |
| --- | --- |
|  | ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI  TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN  Khoa Vật lý - Bộ môn Tin học Vật lý  P. 408-T5, 334 Nguyễn Trãi, Thanh Xuân, Hà Nội – ĐT: 04. 35584085 |

Chủ đề 4: TÍCH PHÂN VÀ ĐẠO HÀM SỐ

**I/ MỤC ĐÍCH**

1. Thực hành về các phương pháp tính gần đúng tích phân:

+ Công thức hình thang

+ Công thức điểm giữa

+ Công thức Simpson (1/3 và 3/8)

+ Tích phân Monte-Carlo

1. Thực hành tính gần đúng đạo hàm
2. Thực hành các lệnh tương ứng của Matlab và so sánh: *int, quad, dblquad, triplequad, diff*

**II/ NỘI DUNG**

1. **Ví dụ**

Ví dụ 4.1: Công thức hình thang | Ví dụ 4.2: Công thức Simpson 1/3

|  |  |
| --- | --- |
| %Cong thuc hinh thang clc;clear all;close all; syms x;y=cos(x); f=inline(vectorize(y),'x'); a=0;b=pi/2;  x=a;S=0; N=5000;dx=(b-a)/N;  for k=1:N S=S+dx\*(f(x)+f(x+dx))/2; x=x+dx;  end S | %Cong thuc Simpson 1/3 clc;clear all;close all; syms x;y=cos(x); f=inline(vectorize(y),'x'); a=0;b=pi/2;  x=a;S=0; N=5000;dx=(b-a)/(2\*N);  for k=1:N S=S+dx\*(f(x)+4\*f(x+dx)+f(x+2\*dx))/3; x=x+2\*dx;  end S |

Ví dụ 4.3: Tích phân Monte-Carlo | Ví dụ 4.4: Lệnh *int, quad*

|  |  |
| --- | --- |
| %Monte-Carlo Integration clc;clear all;close all; syms x;y=cos(x); f=inline(vectorize(y),'x'); a=0;b=pi/2;  N=5000;  x=a+(b-a)\*rand(1,N);  S=0;  for k=1:N S=S+f(x(k));  end  format long; S\*(b-a)/N format short; | % Tich phan trong Matlab clc;clear all;close all; syms x;y=cos(x); a=0;b=10;  I1=int(y,'x',a,b) f=inline(vectorize(y),'x'); I2=quad(f,a,b) |

1. **Bài tập**

**Bài 4.1:** Cho tích phân:

10 cos(*x*)

*I*1  

0

*x*2 1 .*dx*

[4.1]

a/ Dựa trên [Ví dụ 4.1] hãy viết chương trình tính tích phân [4.1] bằng công thức điểm giữa

b/ Dựa trên [Ví dụ 4.2] hãy viết chương trình tính tích phân [4.1] bằng công thức Simpson 3/8 c/ Dựa trên [Ví dụ 4.3] hãy viết chương trình tính tích phân [4.1] bằng tích phân Monte-Carlo d/ So sánh kết quả 03 phương pháp trên và kết quả bằng lệnh *quad* trong Matlab [Ví dụ 4.4]

**Bài 4.2:** Cho tích phân 2 lớp:

*y*3*ey*

  *x*  *y*

*I* 2 2 2 *dxdy*

( *D*)

*D* : 0  *x*  1



 4  *y*  2

[4.2]

a/ Dựa trên [Ví dụ 4.3] hãy viết chương trình tính tích phân [4.2] bằng tích phân Monte-Carlo. So sánh với kết quả tính bằng lệnh *dblquad* trong Matlab

b\*/ Tính lại tích phân trên với miền

*D* : (*x*2  *y*2  2)

**Bài 4.3\*:** Cho tích phân 3 lớp:

1  *x*  1



*I*  *dxdydz*

*x*2  *y*2  (*z*  2)2

3

(*V* )

*V* : 1.5  *y*  1.5

1  *z*  1



[4.3]

a/ Hãy viết chương trình tính tích phân [4.3] bằng tích phân Monte-Carlo. So sánh với kết quả tính bằng lệnh *triplequad* trong Matlab

*x*2  *y*2  1

b\*/ Tính lại tích phân trên với miền *V* : 

1  *z*  1

**Bài 4.4:** Một dao động điều hòa có phương trình ly độ

*x*  15sin(

* t*  ** )(*cm*)

[4.3]

2 3

a/ Dùng lệnh *diff* tính đạo hàm cấp 1 và cấp 2 của x, từ đó vẽ đồ thị của ly độ, tọa độ, và gia tốc theo thời gian trong khoảng t=[0 15] (s)

b\*/ Viết một *function file* tính đạo hàm số cấp 1 và cấp 2. Áp dụng tính cho [4.3], vẽ đồ thị và so sánh với câu a.

f=inline(vectorize(y),'x');

Símpson 3/8

X=a;S=0;

N=5000,dx=(b-a)/(3\*N);

For k=1:N

S=S+(f(x)+3\*f(x+dx)+3\*f(x+2\*dx)+f(x+3\*dx))\*dx\*3/8;

x=x+3\*dx;

end

n=inline(vectorize(m),'x','y');

for i=1:N

x=a+(b-a)\*rand();

y=c+(d-c)\*rand();

S=S+n(x,y);

end

I=((b-a)\*(d-c)\*S)/N;

Tích phân 2 lớp

S=0;

dx=(b-a)/(N-1);

h=dx/2;

x=a+h;

for k=1:N

S=S+dx\*(f(x));

x=x+dx;

end

Midpoint

Thực hành Vật lý tính toán 1 Dùng cho SV Khoa Vật lý