

数值实验报告 V

实验名称	数值积分与微分				实验时间	2021 年 11 月 12 日	
姓名	孙百乐	班级	本研 AI2001	学号	2007010218	成绩	

一、实验目的、内容

- 1.编程实现复化梯形公式和复化辛普生公式
- 2.编程实现高斯-勒让德求积公式

二、程序代码

```
: import numpy as np
```

复化梯形公式

```
: def FHTX(f, a, b):
    n = 100
    h = (b-a)/n
    s = h*f(a)/2 + h*f(b)/2
    tmp = 0
    for k in range(1,n):
        tmp = tmp+f(a+k*h)
    s = s + tmp*h
    print("复化梯形公式",s)
    return s
```

复化辛普生公式

```
: def FHXPS(f, a, b):
    n = 100
    h = (b-a)/n
    x = a
    s = f(a) - f(b)
    for i in range(0,n):
        x = x + h/2
        s = s + 4*f(x)
        x = x + h/2
        s = s + 2*f(x)
    s = s*h/6
    print("复化辛普生公式",s)
    return s
```

# 两点高斯勒让德公式

```
def GSLRD(f, a, b):
    t = (b-a)/2
    s = f(-1/np.sqrt(3)*t+a) + f(1/np.sqrt(3))

def fun(x):
    return x**2
```

# 分别用复化梯形公式和复化辛普生公式计算积分

```
def fun1(x):
    y = ((1-np.exp(-x))*(1/2))/x
    return y

def fun2(x):
    y = np.sqrt(1-np.sin(x)**2)
    return y

FHTX(fun1, 0.5, 1)
FHXPS(fun1, 0.5 ,1)
```

复化梯形公式 0.4933328761120731  
复化辛普生公式 0.4933308377097356  
0.4933308377097356

```
FHTX(fun2, 0, np.pi/6)
FHXPS(fun2, 0, np.pi/6)

复化梯形公式 0.4999988576841538
复化辛普生公式 0.5000000000001302
0.5000000000001302
```

# 高斯勒让德

```
import numpy as np
import math
def fun(x):
    y = np.exp(x)*math.sin(x)
    return y
def main():
    GauThree={0.7745966692:0.555555556,0:0.888888889}
    GauFive={0.9061798459:0.2369268851,0.5384693101:0.4786286705,0:0.568888889}
    GauSum=0.0
    a=1
    b=3
    for key,value in GauThree.items():
        GauSum+=fun(((b-a)*key+a+b)/2)*value
        if(key>0):
            GauSum+=fun(((a-b)*key+a+b)/2)*value
    GauSum=GauSum*(b-a)/2
    print("GauThree Method:",GauSum)
    GauSum=0.0
    for key,value in GauFive.items():
        GauSum+=fun(((b-a)*key+a+b)/2)*value
        if(key>0):
            GauSum+=fun(((a-b)*key+a+b)/2)*value
    GauSum=GauSum*(b-a)/2
    print("GauFive Method:",GauSum)
main()
```

GauThree Method: 10.948402570225653  
GauFive Method: 10.950170401863138

四、数值结果  
第一题:

复化梯形公式 0.4933328761120731  
复化辛普生公式 0.4933308377097356  
第二题：  
复化梯形公式 0.4999988576841538  
复化辛普生公式 0.5000000000001302  
第三题：  
GauThree Method: 10.948402570225653  
GauFive Method: 10.950170401863138

五、计算结果分析

- 1. 复化梯形公式和复化辛普生公式在取 n=100 时所求结果相差不大，具有较好精度。
- 2. 第三题积分精确值为 10.950170314685517，用高斯-勒让德求积公式求出的结果与精确值非常相近，计算效果较好。

六、感想体会

复化梯形公式、复化辛普生公式、高斯-勒让德公式都是近似求积分的方法，它们本身没有好坏之分，要在具体情况中选择最适合的使用。

教师评语	指导教师：年 月 日
------	------------

