

Python 科学计算实验报告

学号：18342113

姓名：颜府

目录

实验目标.....	3
实验工具.....	3
任务一	4
任务二	5
实验小结.....	7

实验目标

1. 使用 Python 的 sympy 第三方库解决高等数学问题
2. 使用 Python 的 numpy 第三方库解决线性代数问题

实验工具

Python, sympy 与 numpy

任务一

以下题目来自李忠、周建莹编著的《高等数学（第二版）上册》（北京大学出版社）。

先求解一道不定积分，题目来自 103 页练习 2.5 的 16 题：

$$\int \frac{1}{x^2(1+x^2)} dx$$

下面是用 sympy 做出来的结果：

```
>>> from sympy import *
>>> x = symbols("x")
>>> integrate(1 / (x**2 * (1 + x**2)), x)
-atan(x) - 1/x
```

参考答案为：

$$-\frac{1}{x} - \arctan x + C$$

结果正确！

再来一题，题目来自 52 页练习 1.4 的第 3(15)题

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{1+3x} - \sqrt[3]{1-2x}}{x+x^2}$$

下面是用 sympy 做出来的结果：

```
>>> from sympy import *
>>> x = symbols("x")
>>> limit(((1 + 3 * x)**(1/3) - (1 - 2 * x)**(1/3)) / (x + x**2), x,
0)
1.66666666666667
```

参考答案为：5/3

结果正确！

任务二

以下题目来自 David C. Lay 著的《Linear Algebra and Its Applications (3rd Edition)》(电子工业出版社)。

先求解一个线性方程组，题目来自 11 页 Exercises 1.1 的第 15 题

$$x_1 + 3x_3 = 2$$

$$x_2 - 3x_4 = 3$$

$$-2x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 1$$

$$3x_1 + 7x_4 = -5$$

```
>>> import numpy
>>> from numpy.linalg import *
>>> A = numpy.array([[1, 0, 3, 0],
...                  [0, 1, 0, -3],
...                  [0, -2, 3, 2],
...                  [3, 0, 0, 7]])
>>> b = numpy.array([[2], [3], [1], [-5]])
>>> solve(A, b)
array([[ 3.        ],
       [-3.        ],
       [-0.33333333],
       [-2.        ]])
```

与参考答案相同！

再看一题，127 页 Exercises 2.2 第 31 题

求 $\begin{bmatrix} 1 & 0 & -2 \\ -3 & 1 & 4 \\ 2 & -3 & 4 \end{bmatrix}^{-1}$

```
>>> import numpy
>>> from numpy.linalg import *
>>> A = numpy.array([[1, 0, -2],
...                  [-3, 1, 4],
```

```
... [2, -3, 4]])  
>>> inv(A)  
array([[ 8. ,  3. ,  1. ],  
       [10. ,  4. ,  1. ],  
       [ 3.5,  1.5,  0.5]])
```

与答案一致！

实验小结

sympy 可以定义符号，可以方便地进行代数运算，包括化简、求极限、求导、不定积分、定积分等在内。numpy.linalg 模块可以进行矩阵运算。