

重 庆 大 学

学 生 实 验 报 告

实验课程名称 数学实验

开课实验室 重庆大学虎溪校区 LD104

学 院 大数据与软件学院 年级 2021 级 专业班 软件
工程 X 班

学 生 姓 名 XXX 学 号 2021XXXX

开 课 时 间 2022 至 2023 学年第 1 学期

总 成 绩	
-------	--

数 统 学 院 制

开课学院、实验室：数学与统计学院、LD104 实验时间：2022 年 9 月 11 日

课程名称	数学实验	实验项目名称	MATLAB 作图、方程求解	实验项目类型				
				验证	演示	综合	设计	其他
指导教师	XX	成绩				√		

题目 1

在同一个坐标下作出 $y_1=e^x$, $y_2=1+x$, $y_3=1+x+(1/2)x^2$, $y_4=1+x+(1/2)x^2+(1/6)x^3$ 这四条曲线的图形，要求在图上加各种标注，同时用 subplot 作出这四条曲线，为每幅图形加上标题。

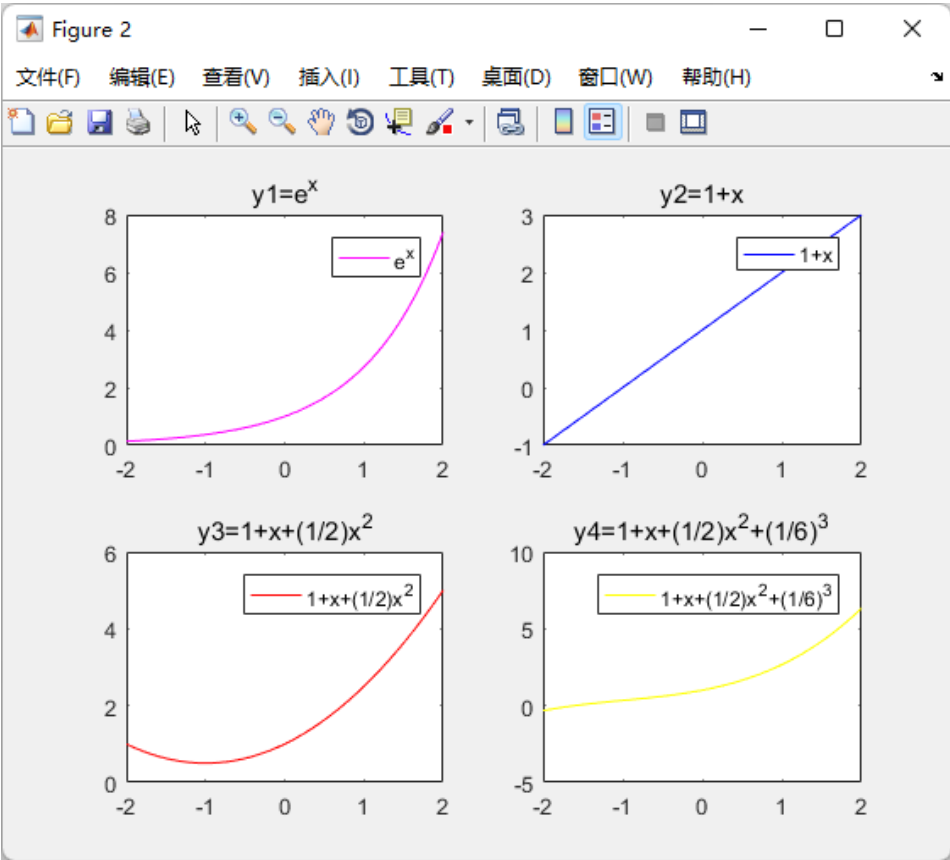
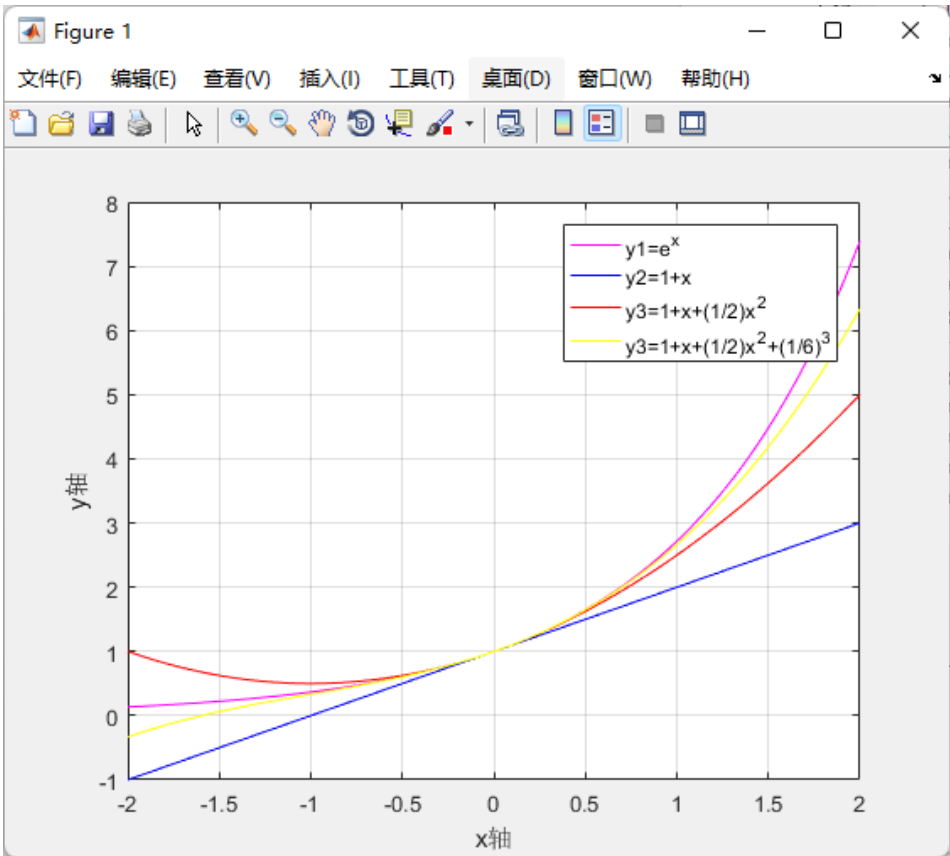
程序 1

```

1      %清空命令行窗口内容
2 -    clc;
3      %清空工作区变量
4 -    clear;
5      %在同一坐标下绘制曲线图形
6 -    x=linspace(-2, 2, 100);
7 -    y1=exp(x);
8 -    y2=1+x;
9 -    y3=1+x+(1/2).*x.*x;
10 -   y4=1+x+(1/2).*x.*x+(1/6).*x.*x.*x;
11 -   plot(x,y1,'m');
12 -   hold on
13 -   plot(x,y2,'b');
14 -   hold on
15 -   plot(x,y3,'r');
16 -   hold on
17 -   plot(x,y4,'y');
18 -   hold off
19 -   grid on;
20 -   xlabel('x轴');
21 -   ylabel('y轴');
22 -   legend('y1=e^x','y2=1+x','y3=1+x+(1/2)x^2','y4=1+x+(1/2)x^2+(1/6)x^3');
23      %分别作出四条曲线
24 -   figure(2);
25 -   subplot(2,2,1);plot(x,y1,'m');legend('e^x');title('y1=e^x');
26 -   subplot(2,2,2);plot(x,y2,'b');legend('1+x');title('y2=1+x');
27 -   subplot(2,2,3);plot(x,y3,'r');legend('1+x+(1/2)x^2');title('y3=1+x+(1/2)x^2');
28 -   subplot(2,2,4);plot(x,y4,'y');legend('1+x+(1/2)x^2+(1/6)x^3');title('y4=1+x+(1/2)x^2+(1/6)x^3');

```

结果 1



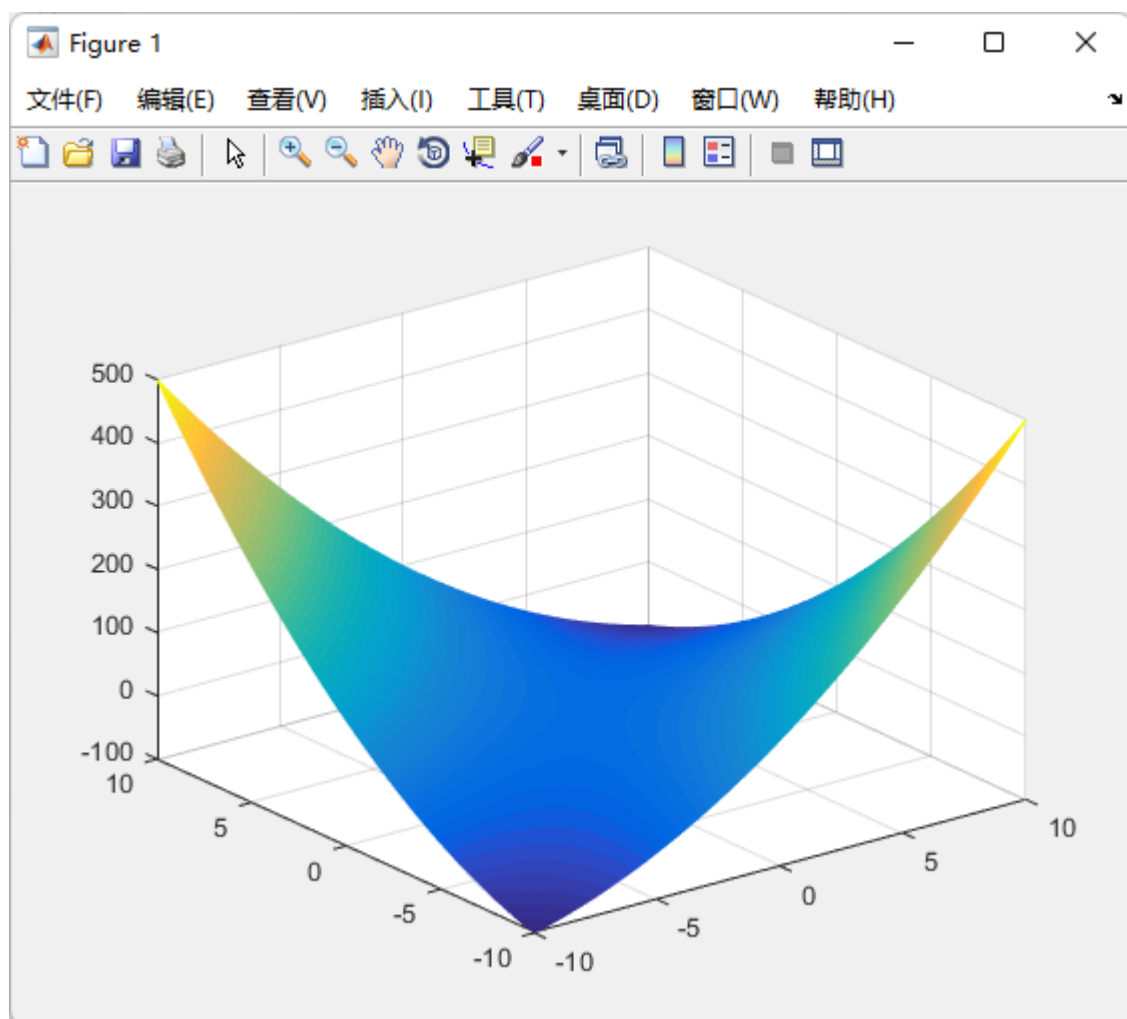
题目 2

绘制如下函数 $z=y^2-3xy+x^2$ 曲面图。

程序 2

```
1      %清空命令行窗口内容
2      clc;
3      %清空工作区变量
4      clear;
5      %绘制目标三维曲面图
6      x=[-10:0.01:10];
7      y=[-10:0.01:10];
8      [X,Y]=meshgrid(x,y);
9      Z=Y.^2-3.*X.*Y+X.^2;
10     mesh(X,Y,Z);
```

结果 2



题目 3

编写函数 M-文件 sq.m：用迭代法求 $x = \sqrt{a}$ 的值。求平方根的迭代公式为

$$x_{n+1} = \frac{1}{2} \left(x_n + \frac{a}{x_n} \right)$$

迭代的终止条件为前后两次求出的 x 的差的绝对值小于 10^{-5} 。

程序 3

```
1  function f=sq(a)
2      x=a;
3      jug=10^(-5);
4      temp=(1/2)*(x+a/x);
5      while(abs(temp-x)>=jug)
6          x=temp;
7          temp=(1/2)*(temp+a/temp);
8      end;
9      f=temp;
```

结果 3

```
>> sq(5)

ans =

    2.2361

>> sq(4)

ans =

    2.0000

>> sq(10)

ans =

    3.1623
```

题目 4

将方程 $x^5 + 5x^3 - 2x + 1 = 0$ 改写成各种等价的形式进行迭代，观察迭代是否收敛，并给出解释。

程序 4

Step1: 画图大致确认初始值范围:

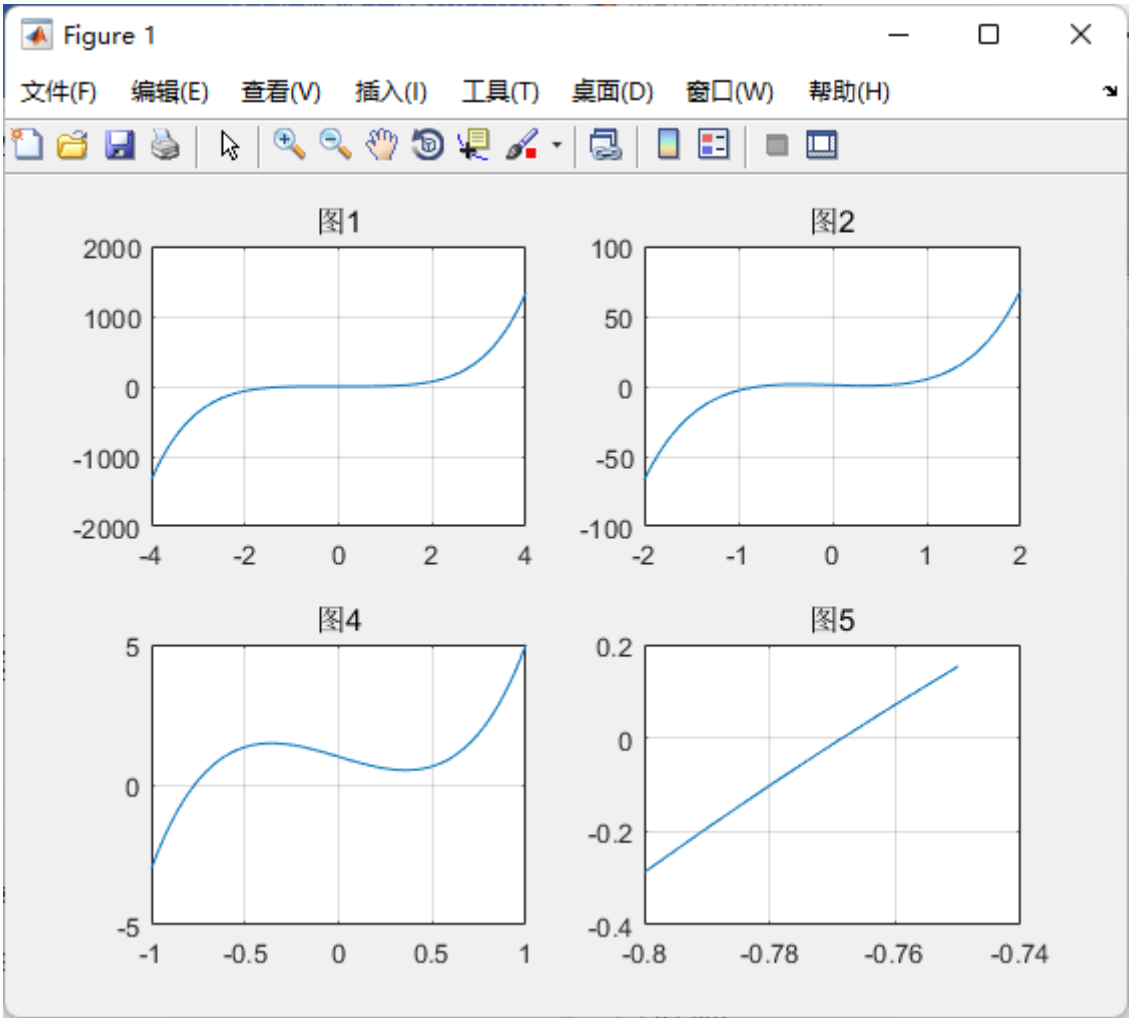
```
1      %清空命令行窗口内容
2 -    clc;
3      %清空工作区变量
4 -    clear;
5 -    x1=[-4:0.01:4];
6 -    x2=[-2:0.01:2];
7 -    x3=[-1:0.01:1];
8 -    x4=[-0.8:0.01:-0.75];
9 -    y1=x1.^5+5*x1.^3-2*x1+1;
10 -   y2=x2.^5+5*x2.^3-2*x2+1;
11 -   y3=x3.^5+5*x3.^3-2*x3+1;
12 -   y4=x4.^5+5*x4.^3-2*x4+1;
13 -   subplot(2,2,1);plot(x1,y1);title('图1'),grid on;
14 -   subplot(2,2,2);plot(x2,y2);title('图2'),grid on;
15 -   subplot(2,2,3);plot(x3,y3);title('图4'),grid on;
16 -   subplot(2,2,4);plot(x4,y4);title('图5'),grid on;
```

Step2: 迭代函数求解:

```
1      %清空命令行窗口内容
2 -    clc;
3      %清空工作区变量
4 -    clear;
5 -    x(1)=-0.77;
6 -    y(1)=-0.77;
7 -    z(1)=-0.77;
8 -    for k=1:20
9 -        x(k+1)=(-4*x(k)^5-10*x(k)^3+1)/(2-5*x(k)^4-15*x(k)^2);
10 -        y(k+1)=(y(k)^5+5*y(k)^3+1)*0.5;
11 -        z(k+1)=(-10*z(k)^4+8*z(k)^2-5*z(k))/(z(k)^5-5*z(k)^3+6*z(k)-4);
12 -    end
13 -    x, y, z
```

结果 4

Step1: 由图像可知解所在范围大致为-0.78~-0.76:



Step2: 迭代函数求解，得到 $x=-0.7685$ 的精确结果:

```
x =  
  
1 至 9 列  
  
-0.7700  -0.7685  -0.7685  -0.7685  -0.7685  -0.7685  -0.7685  -0.7685  -0.7685  
  
10 至 18 列  
  
-0.7685  -0.7685  -0.7685  -0.7685  -0.7685  -0.7685  -0.7685  -0.7685  -0.7685  
  
19 至 21 列  
  
-0.7685  -0.7685  -0.7685
```

(该迭代收敛于-0.7685)

```

y =

1.0e+249 *

1 至 9 列

-0.0000 -0.0000 -0.0000 -0.0000 -0.0000 -0.0000 -0.0000 -0.0000 -5.6543

10 至 18 列

-Inf -Inf -Inf -Inf -Inf -Inf -Inf -Inf -Inf

19 至 21 列

-Inf -Inf -Inf

```

（该迭代不收敛）

```

z =

1 至 9 列

-0.7700 -0.7684 -0.7685 -0.7685 -0.7685 -0.7685 -0.7685 -0.7685 -0.7685

10 至 18 列

-0.7685 -0.7685 -0.7685 -0.7685 -0.7685 -0.7685 -0.7685 -0.7685 -0.7685

19 至 21 列

-0.7685 -0.7685 -0.7685

```

（该迭代收敛于-0.7685）

分析

在本次实验中，我进一步接触并学习了 matlab 软件，了解了如何绘制二维图形、三维图形，并掌握了修改图形颜色和形状、增添标题、增添图例、调整图形位置等多种多样的绘图方法。此外，我还学习了方程求解的重要方法——点迭代法，在解决问题的过程中发挥了重大作用。通过本次实验的学习，我进一步感叹于数学的奇妙，借助计算机能够实现远远超过人类极限的快速的运算，想必这对于我们的生活也有无穷的帮助。

备注：

- 1、一门课程有多个实验项目的，应每一个实验项目一份，课程结束时将该课程所有实验项目内页与封面合并成一个电子文档上交。