

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 DS1401

组员 1 姓 名 马梓恒 学 号 20233124

组员 2 姓 名 周宏仰 学 号 20232647

组员 3 姓 名 李宇聪 学 号 20232137

开 课 时 间 2024 至 2025 学年第 一 学期

总 成 绩	
-------	--

数 统 学 院 制

课程名称	数学实验	实验项目名称	MATLAB 作图	实验项目类型				
				验证	演示	综合	设计	其他
指导教师	肖剑	成绩			√			

题目 1

在同一个坐标下作出 $y_1 = e^x$, $y_2 = 1 + x$, $y_3 = 1 + x + \frac{1}{2}x^2$, $y_4 = 1 + x + \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{6}x^3$ 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

```
x = -2:0.01:2;

y1 = exp(x);
y2 = 1 + x;
y3 = 1 + x + (1/2) * (x.^2);
y4 = 1 + x + (1/2) * (x.^2) + (1/6) * (x.^3);

figure;
plot(x, y1, 'r', 'LineWidth', 1.5); hold on;
plot(x, y2, 'g', 'LineWidth', 1.5);
plot(x, y3, 'b', 'LineWidth', 1.5);
plot(x, y4, 'm', 'LineWidth', 1.5);
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');
xlabel('x'); ylabel('y');
title('Four Curves on the Same Plot');
grid on;

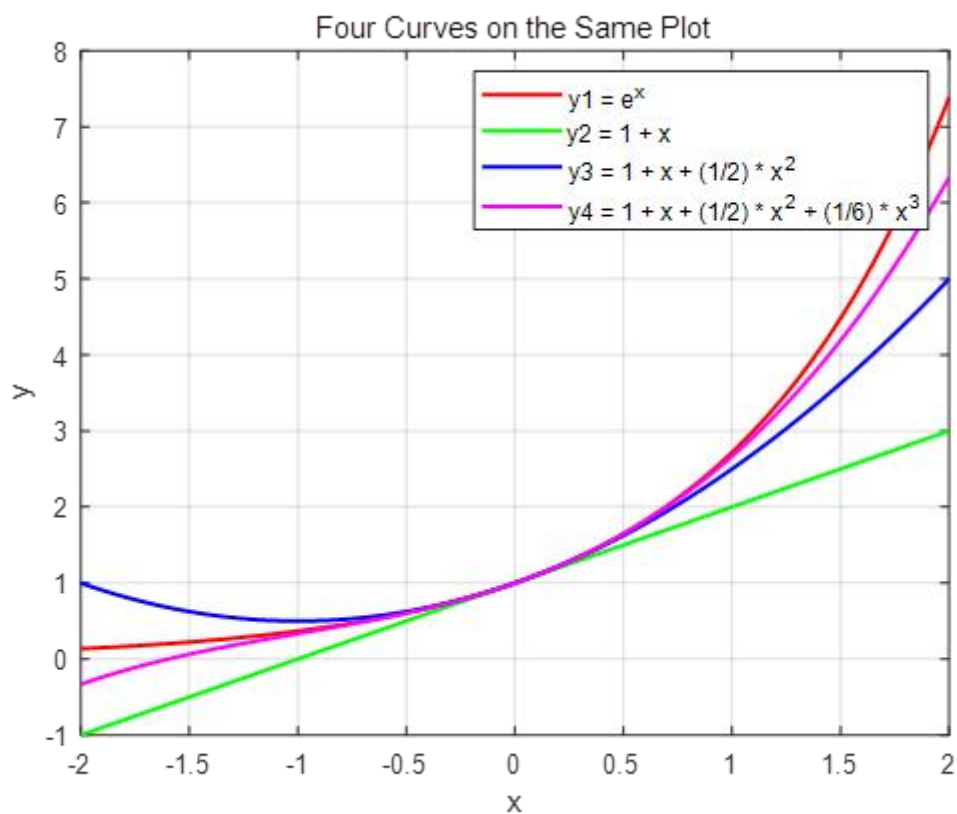
figure;

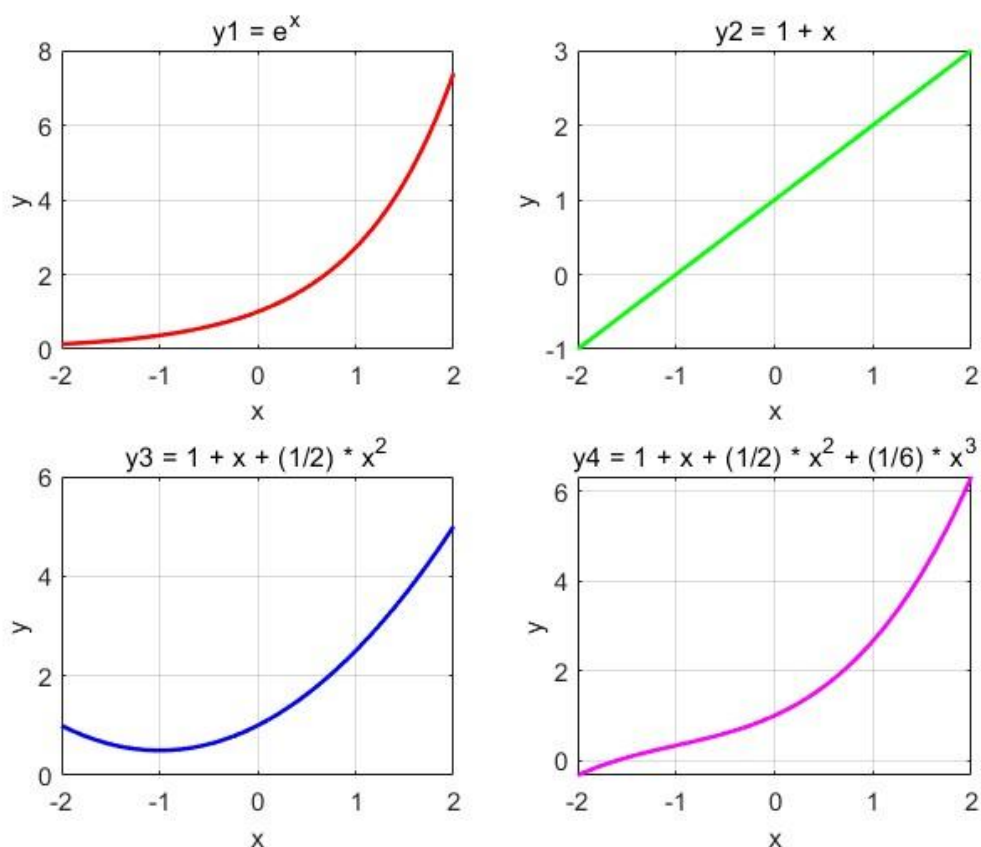
subplot(2, 2, 1);
plot(x, y1, 'r', 'LineWidth', 1.5);
title('y1 = e^x');
xlabel('x'); ylabel('y');
grid on;

subplot(2, 2, 2);
plot(x, y2, 'g', 'LineWidth', 1.5);
```

```
title('y2 = 1 + x');  
xlabel('x'); ylabel('y');  
grid on;  
  
subplot(2, 2, 3);  
plot(x, y3, 'b', 'LineWidth', 1.5);  
title('y3 = 1 + x + (1/2) * x^2');  
xlabel('x'); ylabel('y');  
grid on;  
  
subplot(2, 2, 4);  
plot(x, y4, 'm', 'LineWidth', 1.5);  
title('y4 = 1 + x + (1/2) * x^2 + (1/6) * x^3');  
xlabel('x'); ylabel('y');  
grid on;
```

结果





分析

首先，在 MATLAB 中定义变量范围为 $x = -2:0.01:2$ ，接着定义四个函数，其中 $y_1 = e^x$ ， $y_2 = 1 + x$ ， $y_3 = 1 + x + \frac{1}{2}x^2$ ， $z = y^2 - 3xy + x^2$ 。然后使用 `figure` 命令创建一个新的图形窗口，通过 `plot` 函数在同一坐标系中绘制四条曲线，并分别用红色、绿色、蓝色和洋红色表示这四个函数的变化情况，利用 `hold on` 命令确保后续绘图不会清除之前的曲线。接着为每条曲线添加图例，并设定 x 和 y 轴的标签，添加标题，并使用 `grid on` 命令启用网格，以使图形更加清晰。随后，再次使用 `figure` 创建新的图形窗口，并调用 `subplot(2, 2, n)` 来划分一个 2×2 的网格，分别在每个子图中绘制每个函数。通过这种方式，可以更详细地观察每条曲线的特性，设置合适的标题和标签，并为每个子图启用网格，以便于分析。这样就完成了四个函数在同一坐标系及各自子图的绘制，便于比较和观察它们的变化情况。

题目 2

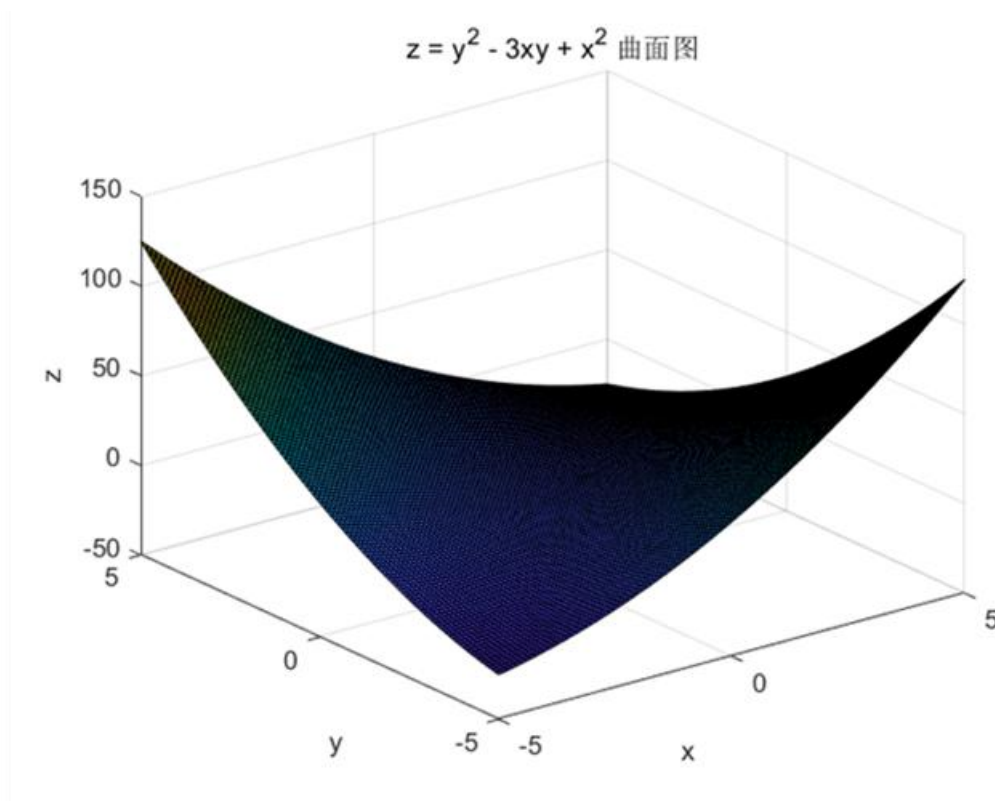
绘制如下函数 $z = y^2 - 3xy + x^2$ 曲面图， x, y 的取值范围可自行选择。

程序

```
[x, y] = meshgrid(-5:0.1:5, -5:0.1:5);
```

```
z = y.^2 - 3.*x.*y + x.^2;  
  
figure;  
surf(x, y, z);  
xlabel('x');  
ylabel('y');  
zlabel('z');  
title('z = y^2 - 3xy + x^2 曲面图');
```

结果



分析

这段代码首先通过 `meshgrid` 函数定义了 x 和 y 的取值范围，创建了一个从 -5 到 5 的网格，其间隔为 0.1，这样就生成了两个矩阵 x 和 y ，其中每个元素都对应于 x 和 y 的位置。接着，代码计算了 z 的值，公式为 $z = y^2 - 3xy + x^2$ ，生成了一个与网格相匹配的 z 矩阵，这显示了 z 在每个 (x, y) 点的值。随后，使用 `figure` 函数打开一个新的图形窗口，并调用 `surf` 函数绘制三维曲面图，基于 x 、 y 和 z 的矩阵数据来展示 z 随 x 和 y 的变化情况，使得图形具有立体感和层次感。最后，代码通过 `xlabel`、`ylabel` 和 `zlabel` 函数添加了相应的坐标轴标签，进一步通过 `title` 函数为图形添加了标题，以清晰地描述该曲面图所表示的数学关系。这样，整个代码段实现了从数据定义到图形呈现的完整流程，直观展示了该函数的形状和特性。

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。