

## 一. 简答题 (共5题)

### 1. (简答题)Problem 1 (15 分)

**Problem 1.1. 请将以下内容写进文件“Companionship of Books.txt”(5 分)**“A man may usually be known by the books he reads as well as by the company he keeps. for there is a companionship of books as well as of men. one should always live in the best company, whether it be of books or of men.”

**Problem 1.2. 请计算Problem1.1 中“books”一词出现了多少次。(5 分)**

**Problem 1.3. 请用程序检查Problem1.1中第二句话的首字母是否大写，若没有应改为对应的大写字母。(5 分)**

*我的答案:*

%1.1

fid = fopen('Companionship of Books.txt', 'w'); %以'w'方式创建该txt文件

A = "A man may usually be known by the books he reads as well as by the company he keeps. for there is a companionship of books as well as of men. one should always live in the best company, whether it be of books or of men.";

fprintf(fid, '%s', A); %以字符串的数据类型写入指定内容

fclose(fid); %关闭txt文件，防止出错

%1.2

fid = fopen('Companionship of Books.txt', 'r'); %以'r': 只读方式打开文件（默认方式可省略不写）

B=fscanf(fid, '%c'); k=0; %将文本以字符的形式（包括空格）读入B中；为k赋初值

for n=1:length(B) %通过for循环与多重if语句进行判断

if B(n)=='b'

if B(n+1)=='o'

if B(n+2)=='o'

if B(n+3)=='k'

if B(n+4)=='s'

k=k+1;

end

end

end

```

    end

end

end                %end不能漏，且注意缩进

fclose(fid);        %关闭txt文件，防止出错

disp('How many times did the word "books" appear')

disp(k);

%1.3

for n=1:length(B)    %依旧利用for循环遍历B，找到指定位置
    if B(n)=='.'        %第二句话的首字母应该在'.'后第二位（后第一位是空格）
        if B(n+2) >= 'a' && B(n+2) <= 'z'    %检查目标大写与否
            B(n+2)=upper(B(n+2));break;
        end
    end
end

%使用upper函数将字符串转换为大写;简化第一节课char(abs()-32)的做法

%只检查第二句话首字母，故直接使用break跳出循环；若删去可以转换每一句话首字母，但要注意
n+2>length

end

end

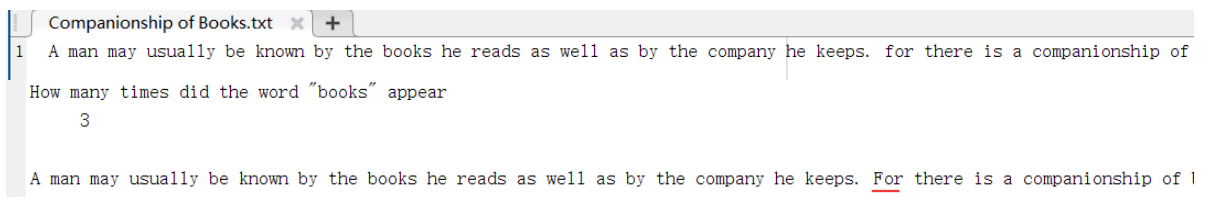
fid = fopen('Companionship of Books.txt ', 'w');

fprintf(fid,'%s',B);    %以字符串的数据类型写入指定内容

fclose(fid);            %关闭txt文件，防止出错

disp(B)

```



```

Companionship of Books.txt
1 A man may usually be known by the books he reads as well as by the company he keeps. for there is a companionship of
How many times did the word "books" appear
3
A man may usually be known by the books he reads as well as by the company he keeps. For there is a companionship of 1

```

做第一题时感觉自己的代码很冗长累赘，于是在帮助中心搜索“字符串匹配”寻找相关函数，最终发现既可以用`regexp(B,'books')`输出起始索引，也可以用`count(B,'books')`直接算出出现次数

```
>> count(B, 'books')
```

```
ans =
```

```
3
```

```
>> regexp(B, 'books')
```

```
ans =
```

```
35    118    204
```

## 2. (简答题)Problem 2 (15 分)

**Problem 2.1. 请读取并在matlab中载入文件“Assignment2\_materials.xlsx”表单1的数据，并保持现有数据在一个元胞数组中。(5 分)**

**Problem 2.2. 将以上数据转存到在一个结构体中。(5 分)**

**Problem 2.3. 计算出每一门课所有同学的平均成绩，并从高到低排列。(5 分)**

*我的答案:*

```
%2.1
```

```
cell = readcell('Assignment2_materials.xlsx'); %通过阅读help文档发现xlsread并不被推荐使用,  
通过readcell直接读取元胞数组cell
```

```
%2.2
```

```
fields = readcell('Assignment2_materials.xlsx','Range','A1:E1');
```

```
%通过Range读取特定行列数据 使最终的struct符合要求
```

```
cell2 = readcell('Assignment2_materials.xlsx','Range','A2:E5');
```

```
struct = cell2struct(cell2,fields,2);
```

```
%元胞数组转结构体，使用cell to struct,了解用法之后补充参数fields和dim
```

```
%2.3
```

```
grade = xlsread('Assignment2_materials.xlsx','C2:E5'); %直接读取成绩相关数据
```

```
mean(grade) %计算三门课的平均成绩
```

```
sort(ans,'descend') %题目要求降序，补充参数'descend'
```

cell

5x5 cell

	1	2	3	4	5
1	'Student...	'ID'	'Chinese'	'Math'	'English'
2	'Ben'	1001	75	89	82
3	'Mark'	1002	93	78	90
4	'Jimi'	1003	85	62	77
5	'Kelly'	1004	90	68	92

struct

4x1 struct 包含 5 个字段

字段	StudentName	ID	Chinese	Math	English
1	'Ben'	1001	75	89	82
2	'Mark'	1002	93	78	90
3	'Jimi'	1003	85	62	77
4	'Kelly'	1004	90	68	92

ans =

85.7500    74.2500    85.2500

ans =

85.7500    85.2500    74.2500

2.1中readtable、readmatrix 或 readcell等函数读取数据更具有针对性，应该从中选用

2.2中为了不出现以下效果，必须分开读取数据

5x1 struct 包含 5 个字段

字段	StudentName	ID	Chinese	Math	English		
1	'Student Name'	'ID'	'Chinese'	'Math'	'English'		
2	'Ben'	1001	75	89	82		
3	'Mark'	1002	93	78	90		
4	'Jimi'	1003	85	62	77		
5	'Kelly'	1004	90	68	92		

### 3. (简答题)Problem 3 (15 分)

读取文件“Assignment2\_student\_namelist.xlsx”中每位同学的人名，并完成一个随机点到程序，要求：

**(1) 每次随机挑出10名同学，并写如一个txt文件的一行。下一次随机抽查的10位同学姓名写在下一行；**

**(2) 点过名的同学还有机会被再次点到；**

**(3) 请画图证明在20次抽查后，每位同学至少被抽查2次。**

我的答案：

%3

fid = fopen('Lucky guys.txt ', 'a'); %创建txt文件，且必须以'a'方式，确保追加数据到文件末尾

name = readcell('Assignment2\_student\_namelist.xlsx'); %读取名单到元胞数组中，共98位

A = randperm(98);

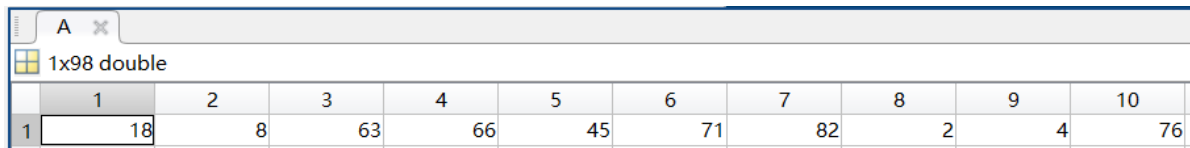
%生成1~98的无序数组

B=char(name(A(1:10)));

%取前10位，并用char函数转换

fprintf(fid,'%s\r\n',B);

%打印到txt文件中，且要换行



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	18	8	63	66	45	71	82	2	4	76

每运行一次A都是1~98无序的98个数，故前10个数不重复且可能点到2次

A = randperm(98);B = A(1:10);

for n=1:19

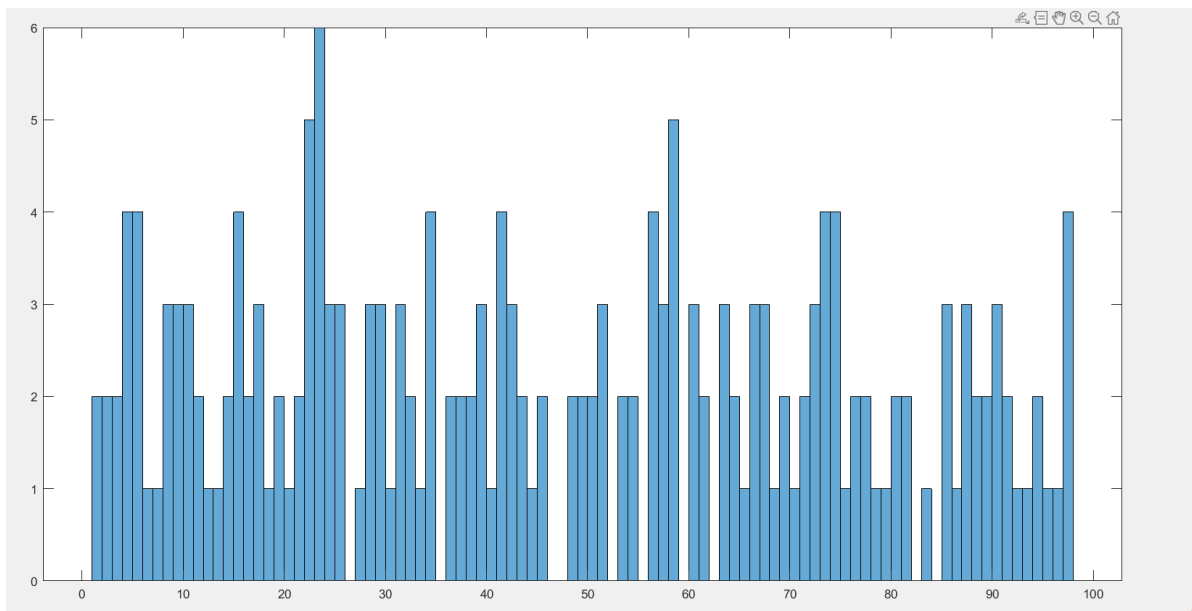
A = randperm(98);

B = [B A(1:10)];

end

histogram(B,'BinWidth',1)

绘制了多幅直方图，该条件下无法确保每位同学至少被抽查2次



因此必须记录每一次抽查数据，在同一个数被抽到2次之后就剔除

确保每位同学可重复抽查，且至少为2次。

名单

廖子睿  
林锦涛  
林煜康  
林世豪  
凌海清  
刘恩祺  
刘骥勋  
刘怡鑫

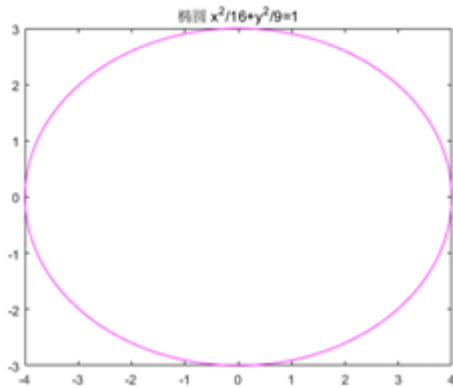
开始抽奖

退出

后来我尝试着用matlab的GUI编写一个抽签的程序，不过还在探索，非常简陋

#### 4. (简答题)Problem 4 (30 分)

**Problem 4.1. 画出如下图所示的椭圆  $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{9} = 1$  (5 分)**



**Problem 4.2. 请根据文件“Assignment2\_materials.xlsx”中表单2“2019届毕业生情况表”的内容，画出所有可反应该信息的2D图（至少3种）。（15 分）**

**Problem 4.3. 对比Problem 4.2中所画出的所有图，分析和对比他们的不同以及优缺点。（10 分）**

我的答案:

%4.1

a = 4;b = 3; %给椭圆的长半轴短半轴赋值

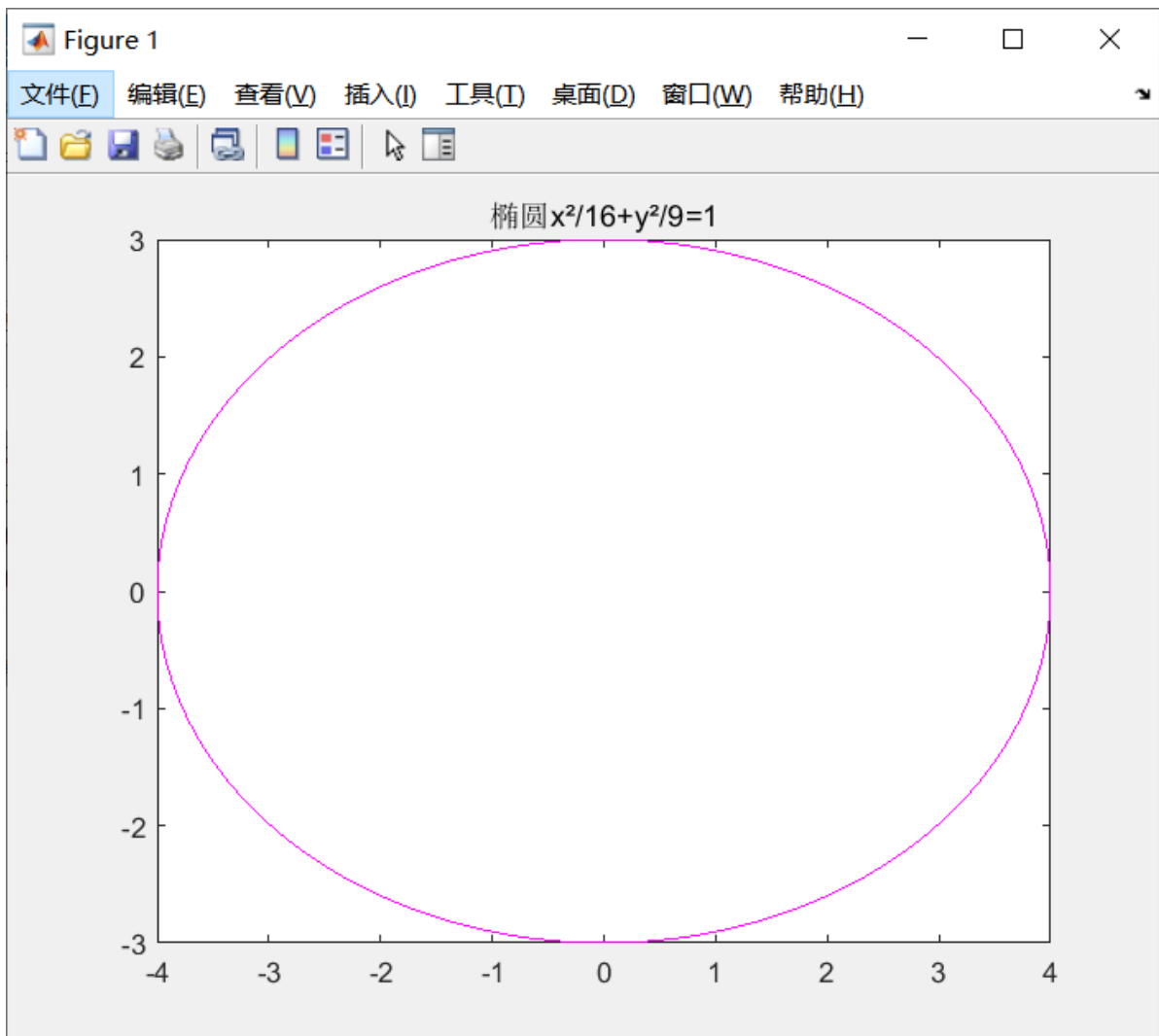
theta=0:pi/100:2\*pi; %以pi/100为圆心角画椭圆

x=a\*cos(theta); %通过椭圆的参数方程得出变量x和y

y=b\*sin(theta);

plot(x,y,'m'); %画出椭圆，并且选定颜色为品红

title('椭圆x^2/16+y^2/9=1'); %输入标题，且通过输入法软键盘输出'



%4.2

```
A = readcell('Assignment2_materials.xlsx','Sheet',2,'Range','A2:C37'); %读取班级，性别和成绩数据
```

```
i=1;k=1;a=1;b=1;M1=zeros;F1=zeros;M2=zeros;F2=zeros; %为接下来需要使用的变量赋初值
```

```
for n=1:length(A) %循环length(A)次即可，元胞数组前半部分判断，后半部分赋值
```

```
if cell2mat(A(n))==1 %通过if条件的嵌套，将成绩分为四组1班/2班的男生/女生
```

```
if char(A(n+length(A)))=='男'
```

```
M1(i)=cell2mat(A(length(A)*2+n));i=i+1;
```

```
else
```

```
F1(k)=cell2mat(A(length(A)*2+n));k=k+1;
```

```
end
```

```
else
```

```
if char(A(n+length(A)))=='男'
```

```
M2(a)=cell2mat(A(length(A)*2+n));a=a+1;
```

```
else
```

```
F2(b)=cell2mat(A(length(A)*2+n));b=b+1;
```



end

end

end

%二维线图/散点图

t = tiledlayout(4,2);

ax1 = nexttile;

ax2 = nexttile;

ax3 = nexttile;

ax4 = nexttile;

ax5 = nexttile;

ax6 = nexttile;

ax7 = nexttile;

ax8 = nexttile;

plot(ax1,F1,'r')

scatter(ax2,F1,1:length(F1),'r','filled')

hold([ax1 ax2],'on')

plot(ax3,M1,'b')

scatter(ax4,M1,1:length(M1),'b','filled')

hold([ax3 ax4],'on')

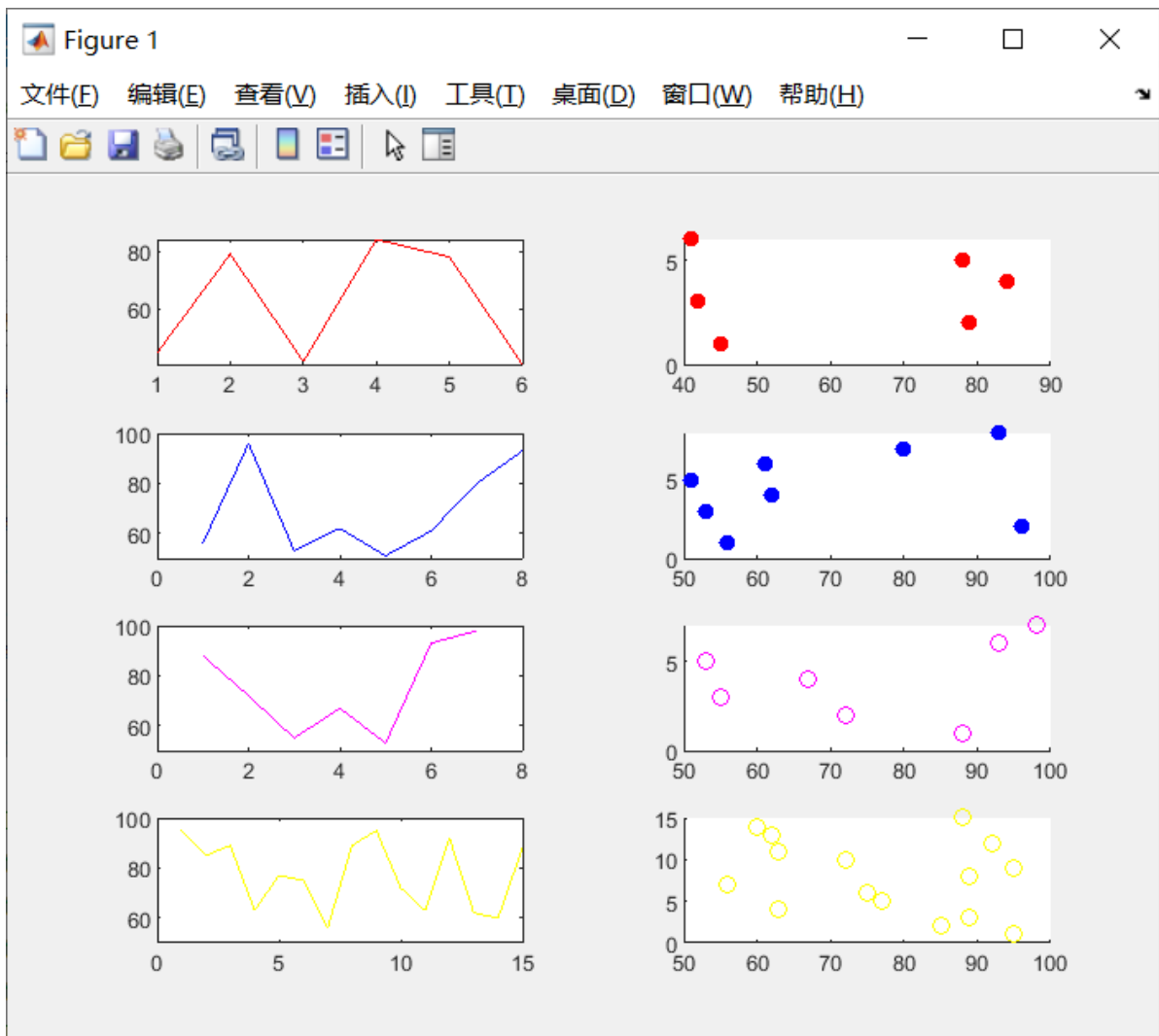
plot(ax5,F2,'m')

scatter(ax6,F2,1:length(F2),'m')

hold([ax5 ax6],'on')

plot(ax7,M2,'y')

scatter(ax8,M2,1:length(M2),'y')



%条形图

```
t = tiledlayout(2,2);
```

```
ax1 = nexttile;
```

```
ax2 = nexttile;
```

```
ax3 = nexttile;
```

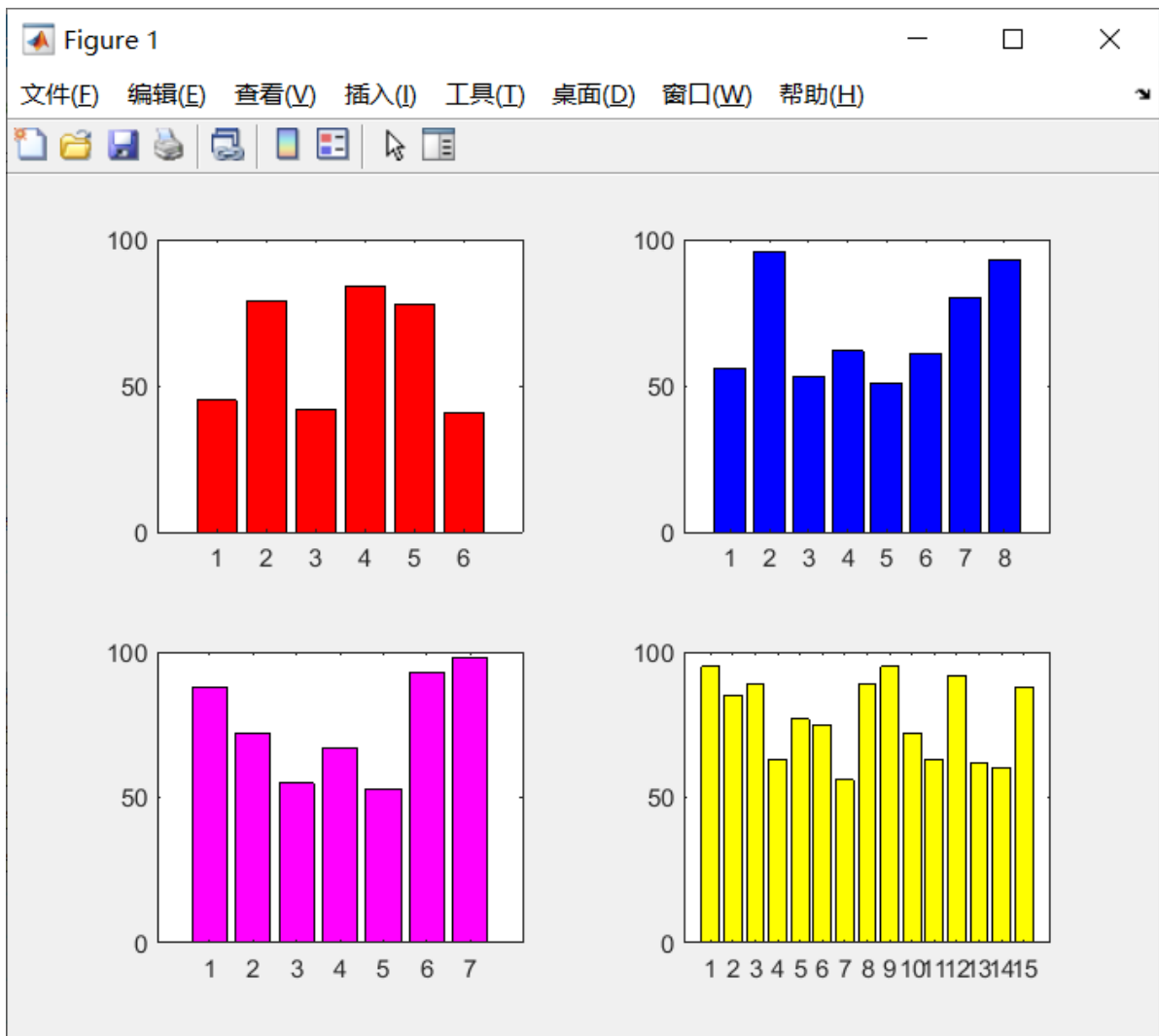
```
ax4 = nexttile;
```

```
bar(ax1,F1,'r')
```

```
bar(ax2,M1,'b')
```

```
bar(ax3,F2,'m')
```

```
bar(ax4,M2,'y')
```



%阶梯图

```
t = tiledlayout(2,2);
```

```
ax1 = nexttile;
```

```
ax2 = nexttile;
```

```
ax3 = nexttile;
```

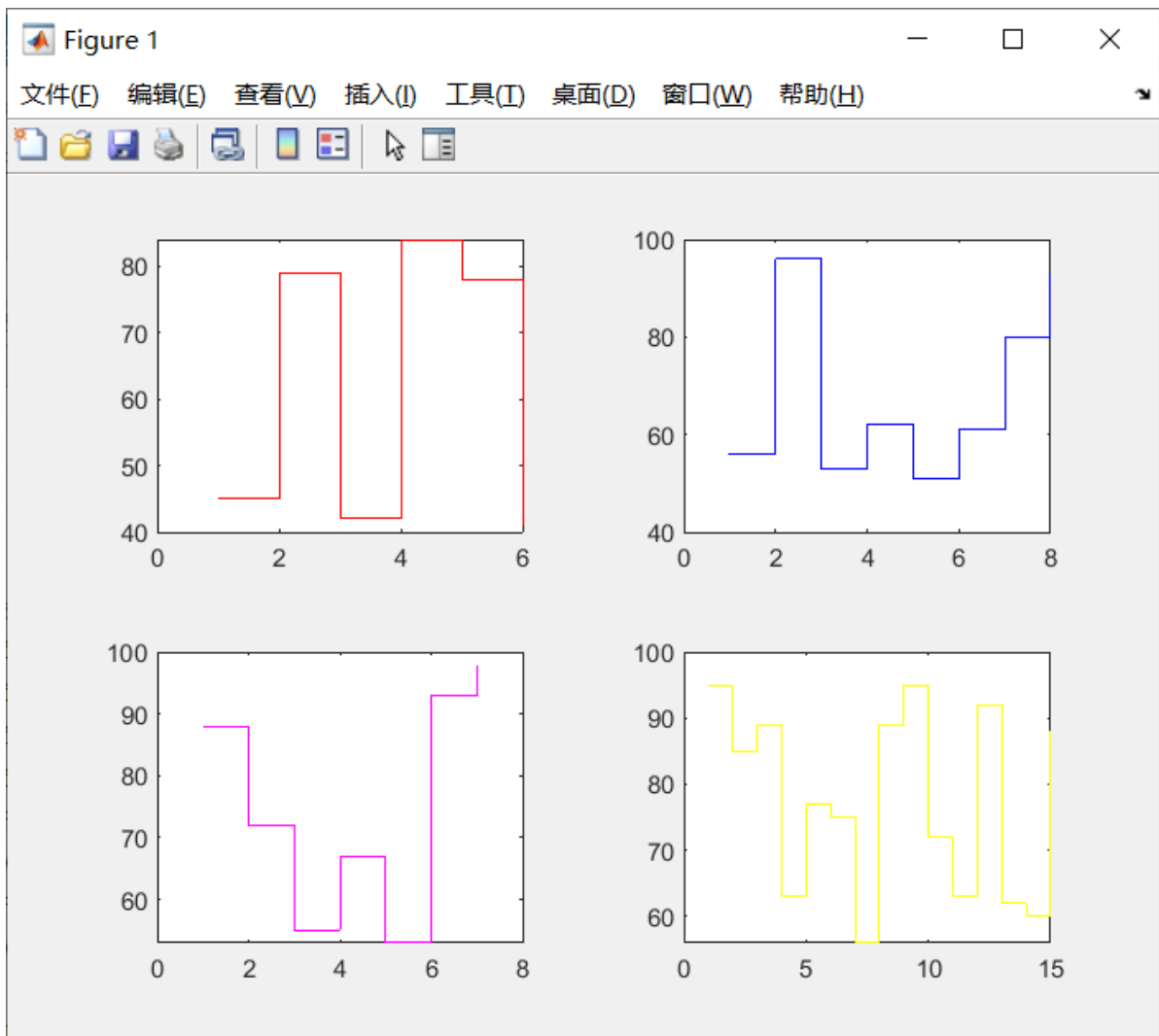
```
ax4 = nexttile;
```

```
stairs(ax1,F1,'r')
```

```
stairs(ax2,M1,'b')
```

```
stairs(ax3,F2,'m')
```

```
stairs(ax4,M2,'y')
```



%饼图

```
t = tiledlayout(1,2);
```

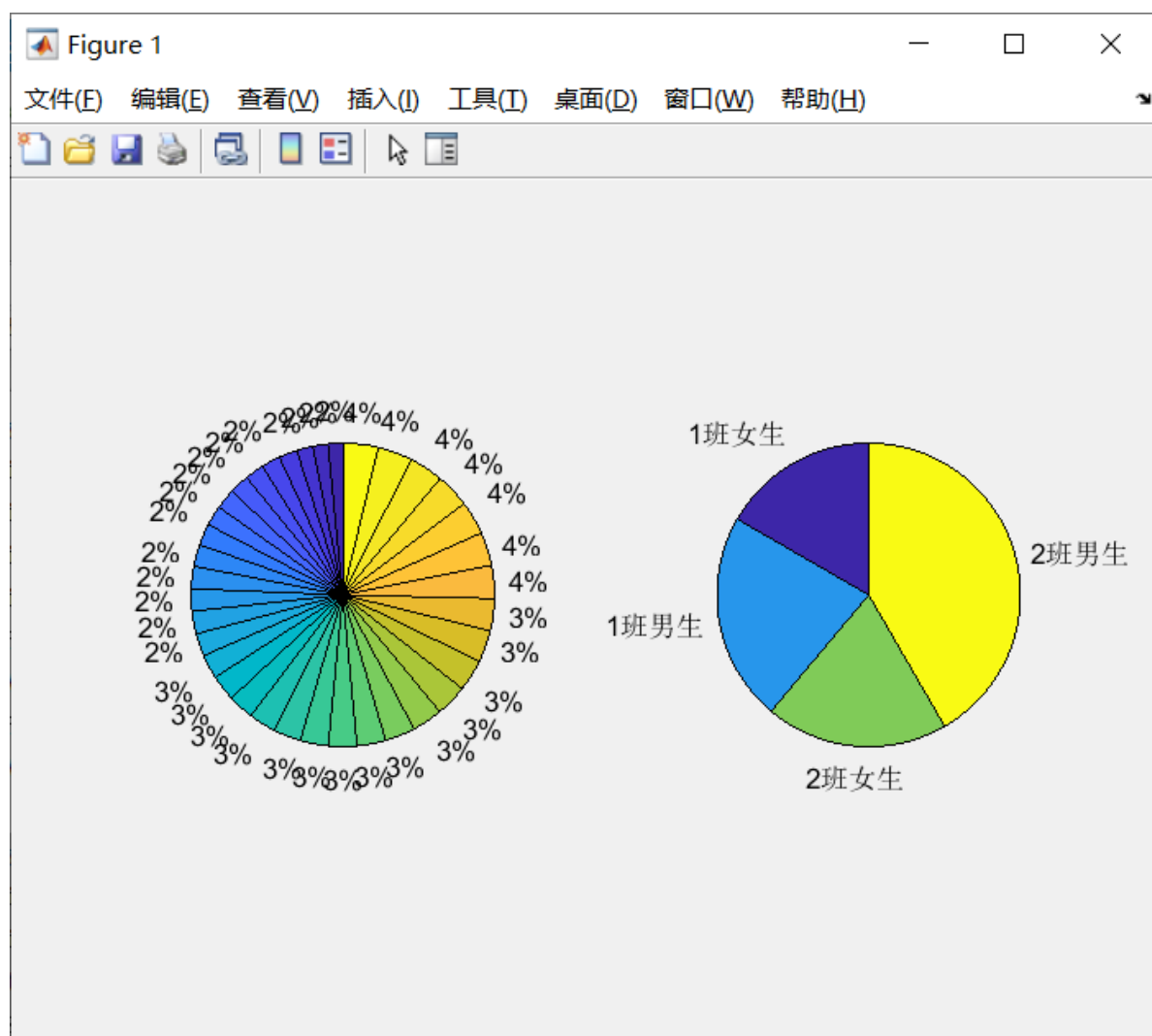
```
ax1 = nexttile;
```

```
ax2 = nexttile;
```

```
pie(ax1,sort([F1 M1 F2 M2])) %成绩升序饼图
```

```
label={'1班女生','1班男生','2班女生','2班男生'};
```

```
pie(ax2,[length(F1) length(M1) length(F2) length(M2)],label) %男女人数饼图
```



%4.3

4.2中我作出了5种2D图像，它们都让成绩数据更加直观。

二维线图/散点图/条形图/阶梯图都可以通过y轴观察出学生的成绩水平，二维线图和散点图的对比可以看出各个分数段学生的分布；条形图和阶梯图较为类似，可看出成绩的极差。而与前几种差异较大的饼图虽然不能直接看出成绩高低，但可以展现出各个分数和人数占总体的比例。

在第二小题中，我设法将男女同学的成绩分别读出，希望以此作出各种直观的2D图像；但由于四个向量的长度不同，我想画出的叠加条形图，气泡图等都没有成功，已作图像也不甚理想。尝试补0却使图像突变，暂未得出较好的解决方法。如果能画到一张图上，并且补充图例说明，信息的反映应该更好。

## 5. (简答题)Problem 5 (25 分)

**Problem 5.1. 绘制图形** $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = d$ **分析当参数** $a, b, c, d$ **取**

**不同值时对图形的影响（同学们可以取n组不用的** $a, b, c, d$ **值，并绘制n张图进行讨论。）**， $n$ **的取值同学可以自己决定，合理即可（15 分）**

**Problem 5.2. 在xy平面内选择区间[-8, 8] x [-8,8], 利用mesh, meshc, meshz和surf绘制  $z = \sin\left(\sqrt{x^2 + y^2}\right) / \sqrt{x^2 + y^2}$**

**要求用子图在一个图形窗口中绘制。（10 分）**

我的答案:

%5.1

```
[x,y,z] = meshgrid( linspace( -10, 10, 100 ) );
```

```
a = randi([-10 10]);
```

```
b = randi([-10 10]);
```

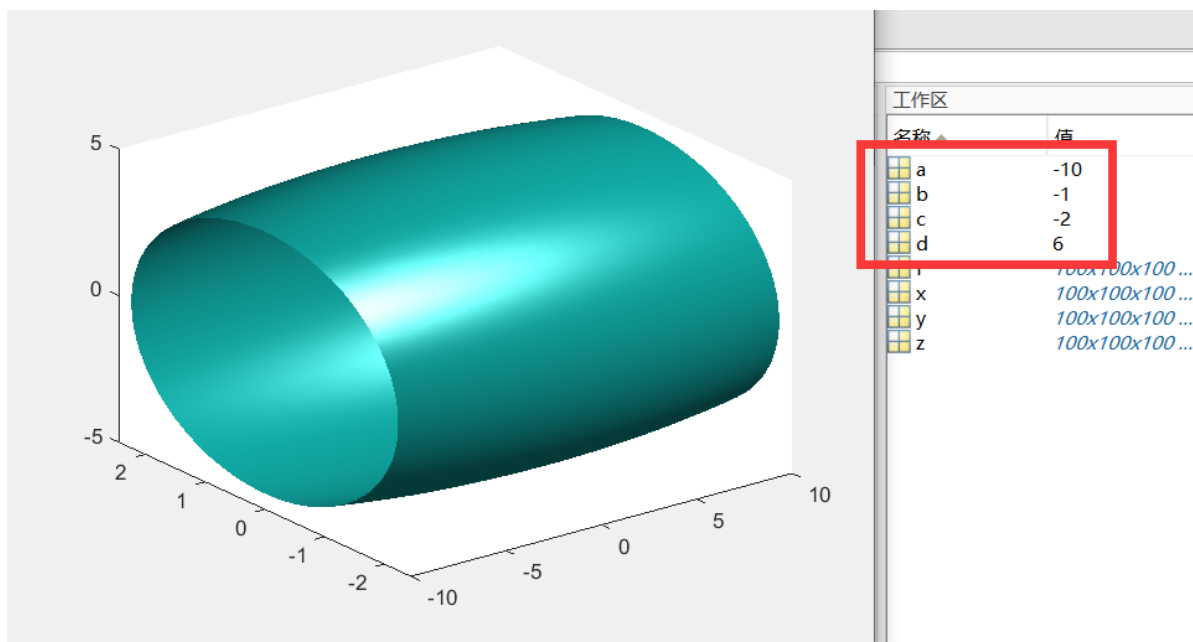
```
c = randi([-10 10]);
```

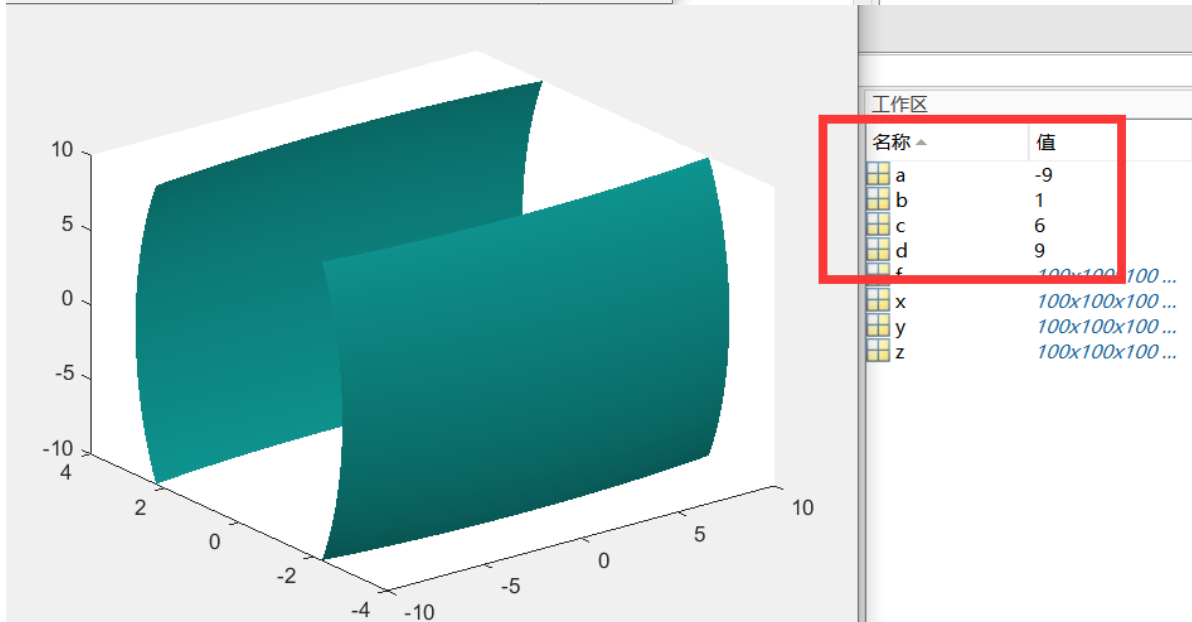
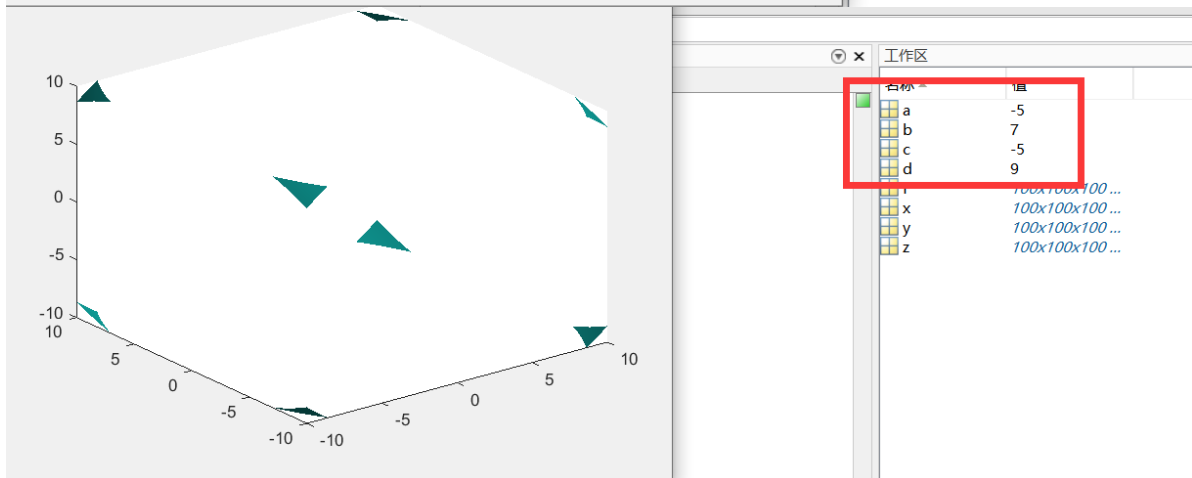
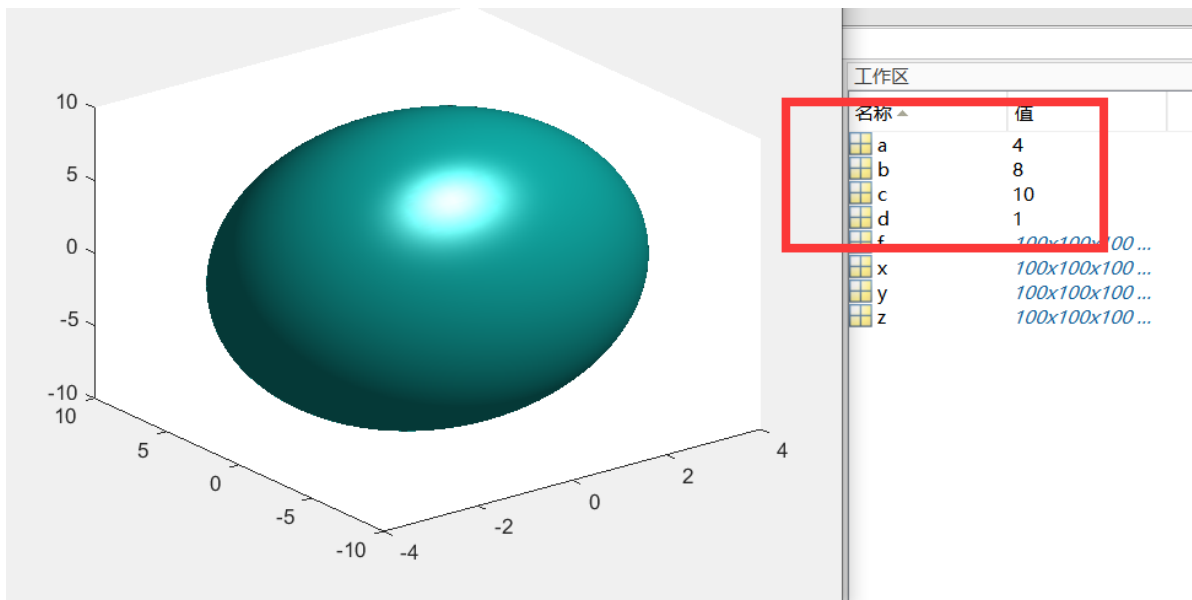
```
d = randi([-10 10]);
```

```
f = x.^2/a^2 + y.^2/b^2 + z.^2/c^2 ;
```

```
isosurface(x, y, z, f, d);
```

a/b/c/d的值均使用-10~10的随机数，n次运行中部分结果如下：





n次实验中大部分都无法画出图像来，结合高数知识可得：

对于二次曲面的一般式： $Ax^2+By^2+Cz^2+2Dyz+2Exz+2Fxy+2Gx+2Hy+2Iz+J=0$ ，

$$\Delta = \begin{vmatrix} A & F & E & G \\ F & B & D & H \\ E & D & C & I \\ G & H & I & J \end{vmatrix}, \delta = \begin{vmatrix} A & F & E \\ F & B & D \\ E & D & C \end{vmatrix}, S = A + B + C$$

称为二次曲面的不变量。

又设

$$\Delta_1 = \begin{vmatrix} A & F & G \\ F & B & H \\ G & H & J \end{vmatrix}, \Delta_2 = \begin{vmatrix} B & D & H \\ D & C & I \\ H & I & J \end{vmatrix}, \Delta_3 = \begin{vmatrix} A & E & G \\ E & C & I \\ G & I & J \end{vmatrix}, \Delta_0 = \Delta_1 + \Delta_2 + \Delta_3$$

$$\delta_0 = \begin{vmatrix} A & F \\ F & B \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} B & D \\ D & C \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} A & E \\ E & C \end{vmatrix}, S_1 = A + B, S_2 = B + C, S_3 = A + C$$

$\delta > 0$	$\Delta = 0$				点
...	$\Delta \neq 0$			$\Delta S > 0$	虚椭球面
...	...			$\Delta S < 0$	椭球面
$\delta < 0$	$\Delta > 0$				单叶双曲面
...	$\Delta = 0$				二次锥面
...	$\Delta < 0$				双叶双曲面
$\delta = 0$	$\Delta < 0$				椭圆抛物面
...	$\Delta > 0$				双曲抛物面
...	$\Delta = 0$	$\delta_0 > 0$	$\Delta_0 = 0$		线
...	...	...	$\Delta_0 \neq 0$	$\Delta_1 S_1 + \Delta_2 S_2 + \Delta_3 S_3 > 0$	虚椭圆柱面
...	...	...	...	$\Delta_1 S_1 + \Delta_2 S_2 + \Delta_3 S_3 < 0$	椭圆柱面
...	...	$\delta_0 < 0$	$\Delta_0 = 0$		相交平面
...	...	...	$\Delta_0 \neq 0$		双曲柱面
...	...	$\delta_0 = 0$	$\Delta_0 \neq 0$		抛物柱面
...	...	...	$\Delta_0 = 0$	$G^2 + H^2 + I^2 - JS > 0$	平行平面
...	...	...	...	$G^2 + H^2 + I^2 - JS = 0$	重合平面
...	...	...	...	$G^2 + H^2 + I^2 - JS < 0$	平行虚平面 $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 0$

%5.2

[X,Y] = meshgrid(-8:.5:8); %选择区间[-8, 8] × [-8,8]

R = sqrt(X.^2 + Y.^2) + eps;

Z = sin(R)./R; %通过变量R来获得符合条件的Z

t = tiledlayout(2,2); %创建分块图布局，用于显示所绘制的4张图

ax1 = nexttile;

ax2 = nexttile;

ax3 = nexttile;

ax4 = nexttile;

%创建三个相同大小的矩阵。然后将它们绘制为一个网格图。该绘图使用 Z 确定高度和颜色。

mesh(ax1,X,Y,Z)

%创建三个相同大小的矩阵。然后将它们绘制为一个网格图，其下方有一个等高线图。网格图使用 Z 确定高度和颜色。



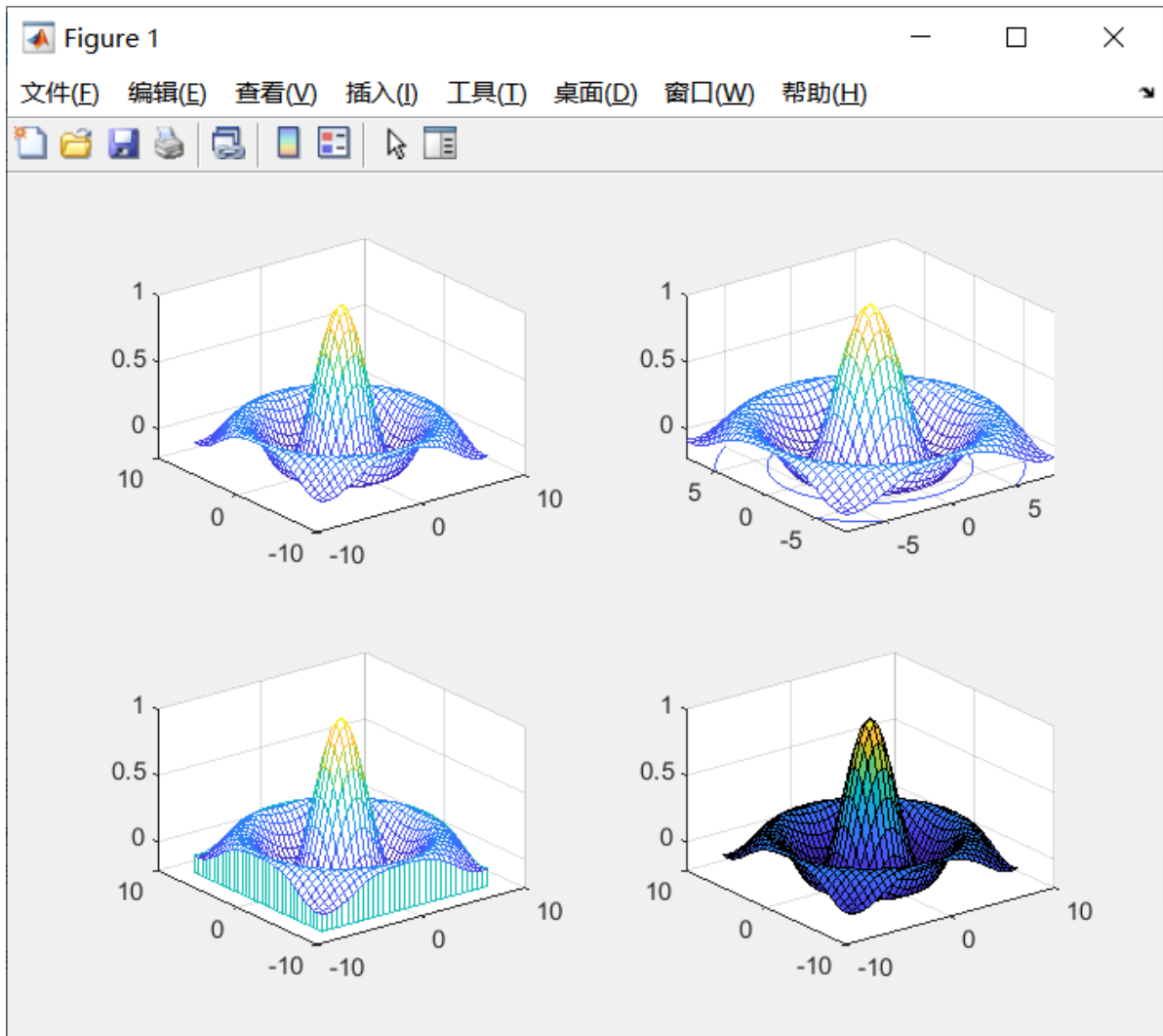
```
meshc(ax2,X,Y,Z)
```

%创建三个相同大小的矩阵。然后将它们绘制为带帷幕的网格图。网格图使用 Z 确定高度和颜色。

```
meshz(ax3,X,Y,Z)
```

%创建三个相同大小的矩阵。然后将它们绘制为一个曲面。曲面图对高度和颜色均使用 Z。

```
surf(ax4,X,Y,Z)
```



在完成5.2的过程中，我在matlab的help文档搜索mesh，准备阅读其用法及括号内所需参数，巧合的是示例中第一个即为题目要求的Z。但是与我预想的不同的是，示例在 $\sqrt{X.^2 + Y.^2}$ 后多加了eps，但删去又貌似不影响结果。回忆第一节内容 $\text{eps}=2.2204\text{e-}16$ ，我本以为这只是一个类似于pi的极小数，阅读相关资料才发现：eps表示浮点相对精度，对双精度数值来说eps表示从 1.0 到下一个最大双精度数的距离。对单精度数值来说eps表示从 1.0 到下一个最大单精度数的距离。在此处可以起到防止分母为零的作用。