实验课程名称：\_《数学软件与数学实验》\_

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **实验项目名称** | **实验三. Matlab的绘图功能** | | | **实验成绩** |  |
| **实 验 者** | **赵骁勇** | **专业班级** | **数学类1703** | **组 别** |  |
| **同 组 者** |  | | | **实验日期** | **2018 年 3月 22 日** |
| 一、预习要求  1． 实验前，学生须仔细阅读本实验指导书的相关内容，明确实验目的、要求；  2． 复习与实验内容有关的理论知识。  二、实验目的  1. 了解MATLAB的图形窗口及其基本操作。  2. 掌握MATLAB绘制二维平面图形的命令。  3. 掌握MATLAB绘制三维立体图形的命令。  4. 了解一些常用绘图命令及绘图标注。  三、实验课时： 2课时  四、实验原理  1. 二维基本绘图函数plot  调用格式：plot(x, y, s)  说明：x，y是向量，表示用于描绘曲线的点的横坐标和纵坐标，s表示用于指定描绘黄线的线形及曲线的颜色。  plot(x1, y1, s, x2, y2, s,…, xn, yn, s)可以在同一个坐标系内画多条曲线。  s可以指定的线型及颜色可以由下表给出。   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 线型/颜色 | 标识符 | 线型/颜色 | 标识符 | 线型/颜色 | 标识符 | | 实线 | - | 星号 | \* | 六角星 | h | | 点 | : | 方形 | S | 蓝色 | b | | 点画线 | -. | 菱形 | d | 绿色 | g | | 虚线 | -- | 下三角 | v | 青色 | r | | 点 | . | 上三角 | ^ | 洋红色 | m | | 圆圈 | o | 左三角 | < | 黄色 | y | | x形状 | x | 右三角 | > | 黑色 | k | | 加号 | + | 五角星 | p | 白色 | w |   2. 符号函数（显函数、隐函数和参数方程）  (1) ezplot  调用格式：ezplot(‘f(x)’,[a,b])  说明：表示在a<x<b区间内绘制显函数f = f(x)的函数图  调用格式：ezplot(‘f(x,y)’, [xmin, xmax, ymin, ymax ])  说明：表示在区间xmin<x<xmax和ymin<y<ymax上绘制隐函数f(x,y) = 0的函数图像。    调用格式：ezplot(‘x(t)’, ‘y(t)’ ,[tmin, tmax])  说明：表示在区间tmin<t<tmax上绘制参数方程x = x(t)，y = y(t)的函数图像。  (2) fplot  调用格式：fplot(‘fun’, lims)  说明：表示绘制字符串fun指定的函数在lims=[xmin,xmax]的图形.  注意：  [1] fun必须是M文件的函数名或是独立变量为x的字符串.  [2] fplot函数不能画参数方程和隐函数图形，但在一个图上可以画多个图形。    3. 极坐标系下的作图polar  调用格式：polar(theta, r, s)  说明：theata，r是向量，表示用于描绘曲线的点的极角和极径，s表示用于指定描绘黄线的线形及曲线的颜色。  4. 空间曲线函数plot3  调用格式：plot3(x, y, z, s)  说明：x，y, z是向量，表示用于描绘曲线的点的在x上的坐标、y轴上的坐标及z上的坐标，s表示用于指定描绘黄线的线形及曲线的颜色。  plot3(x1, y1, z1, s, x2, y2, z2, s,…, xn, yn, zn, s)可以在同一个坐标系内画多条曲线。  5. 空间曲面  (1) 空间网线图mesh  调用格式：mesh(X,Y,Z,C)  说明：X, Y, Z, C是三个同维矩阵，分别表示网线图上样本点在三条坐标轴上的坐标，以及用以绘图的颜色，当缺省C时，C = Z .  (2) 空间曲面图surf  调用格式：surf(X,Y,Z,C)  说明：X, Y, Z, C是三个同维矩阵，分别表示网线图上样本点在三条坐标轴上的坐标，以及用以绘图的颜色，当缺省C时，C = Z .  6. 图形标注及控制  grid on 显示栅格  grid off 取消栅格  xlabel 在当前图形的x轴上加文字标注  ylabel 在当前图形的y轴上加文字标注  zlabel 在当前图形的z轴上加文字标注  hold on 保持当前图形，以便继续画图到当前图上  hold off 释放当前图形  axis 设置坐标属性  legend 标注曲线  subplot 设置在同一窗口画多幅图  view 设置视角  title 设置图形的标题  text 在指定位置添加文字  colormap 设置当前图形的色图  五、课堂演示  1. 画正弦曲线。  MATLAB代码：  x = 0:pi/100:2\*pi;  y = sin(x);  plot(x,y)  axis([0 2\*pi -1 1])  其中axis([0 2\*pi -1 1])的作用是设置x轴坐标范围是从0到，y轴坐标是从-1到1。  效果图：    2. 当k = 1,2,3时，在同一幅图用同时画出函数的图形。  MATLAB代码：  x = 0:pi/100:2\*pi;  y1 = sin(x);  y2 = sin(2\*x);  y3 = sin(3\*x);  plot(x,y1,x,y2,x,y3)  axis([0 2\*pi -1 1])  legend('y = sin(x)','y = sin(2x)','y = sin(3x)')  注：legend的作用是对图中的不同曲线做标注  效果图：    以上画图的效果也可以用hold on实现：  x = 0:pi/100:2\*pi;  y1 = sin(x);  y2 = sin(2\*x);  y3 = sin(3\*x);  plot(x,y1);  hold on;  plot(x,y2);  plot(x,y3);  hold off  其中，hold on的作用是：在保留原图的基础上，再画新图，hold off的作用刚好相反，在默认的情况下，matlab是处于hold off的状态。请注意体会两种作图方式的区别。  3. 当k = 1, 2, 3, 4时，在同一个图形窗口的不同子图里，画出函数的图形。  MATLAB代码：  x = 0:pi/100:2\*pi;  % 画第一幅子图  y = exp(x).\*sin(x);  subplot(2,2,1);  plot(x,y)  title('y = exp(x)\*sin(x)')    %画第二幅子图  y = exp(x).\*sin(2\*x);  subplot(2,2,2);  plot(x,y)  title('y = exp(x)\*sin(2x)')    %画第三幅子图  y = exp(x).\*sin(3\*x);  subplot(2,2,3);  plot(x,y)  title('y = exp(x)\*sin(3x)')    %画第四幅子图  y = exp(x).\*sin(4\*x);  subplot(2,2,4);  plot(x,y)  title('y = exp(x)\*sin(4x)')  注：title的作用是给图形写上标题  效果图：    4. 作隐函数（笛卡尔儿叶形线）的图形  MATLAB代码：  ezplot('x^3+y^3-3\*x\*y',[-2 2 -2 2])  axis equal  注： axis equal的作用是把纵横坐标的刻度比例一致  效果图：    5. 在极坐标系下画出心形线  MATLAB代码：  theta = 0:pi/100:2\*pi;  r = 2\*(1+cos(theta));  polar(theta,r,'r')  注：参数 ’r’ 是表示用红色作图，参数与颜色之间的关系如下表所示：  b 蓝色  g 绿色  r 红色  c 青绿色  m 洋红色  y 黄色  k 黑色  效果图：    5. 画出空间螺旋线的图形  MATLAB代码：  t = 0:pi/100:10\*pi;  x = cos(t);  y = sin(t);  z = t;  plot3(x,y,z)  title('x = cos(t),y = sin(t) z = t')  效果图：    6. 画曲面的网线图  MATLAB代码：  x = -pi:pi/50:pi;  y = x;  [X,Y] = meshgrid(x,y);  Z = sin(2\*(X.^2+Y.^2))./(X.^2+Y.^2+eps);  mesh(X,Y,Z)  注：  (1) meshgrid产生一个以向量x为行、向量y为列的矩阵  (2) 分母加上eps是为了保证分母不为0  效果图：    7. 画出MATLAB测试函数peaks的图形  MATLAB代码：  [X,Y,Z] = peaks;  surf(X,Y,Z)  shading interp  colormap(cool)  注：shading可使用的参数及含义如下：  faceted 网络修饰，这是缺省的方式  flat 去掉黑色线条，根据小方格的值确定颜色  interp 颜色整体改变，根据小方块四角的值差补过度点的值确定颜色  colormap为色图设定函数，其参数及含义如下：  hsv —— 饱和值色图  gray —— 线性灰度色图  hot —— 暖色色图  cool —— 冷色色图  bone —— 兰色调灰色图  copper —— 铜色色图  pink —— 粉红色图  prism —— 光谱色图  jet ——饱和值色图II  flag —— 红、白、蓝交替色图    六、课堂练习  1. 在同一坐标系中画出函数，的图形，且对于不以的曲线使用不同的线型；  x = linspace(-pi, pi);  y1 = sin(2\*x + 3);  y2 = sin(3\*x + 2);  plot(x, y1, '-r',x, y2, '--g');  legend('y = sin(2\*x　+３)', 'y = sin(3\*x + 2)');  Screenshot from 2018-04-22 17-21-44   1. 当k分别取1, 2, 3, 4的时候，在同一个窗口的四个子图中分别画出函数，每个子图加上适当的标题；   t = linspace(-pi, pi);  y1 = t .\* sin(t);  y2 = t .\* sin(2\*t);  y3 = t .\* sin(3\*t);  y4 = t .\* sin(4\*t);  subplot(2,2,1);  plot(t, y1);  legend('y1 = tsin(t)');  subplot(2,2,2);  plot(t, y2);  legend('y2 = tsin(2\*t)');  subplot(2,2,3);  plot(t, y3);  legend('y3 = tsin(3\*t)');  subplot(2,2,4);  plot(t, y4);  legend('y4 = tsin(4\*t)');  Screenshot from 2018-04-22 17-24-57   1. 画出三个两两相切的圆（假设这个三个圆的方程分别是：，）；   ezplot('x^2 + y^2 = 1',[-3 5 -2 7]);  hold on  ezplot('(x - 3)^2 + y^2 = 4',[-3 5 -2 7]);  ezplot('x^2 + (y - 4)^2 = 9',[-3 5 -2 7]);  axis equal  title('three circular')  Screenshot from 2018-04-22 17-36-12   1. 在极坐标系下画出三叶形曲线，并尝试不同的线形和颜色；   theta = linspace(0, 2\*pi);  r = 3 \* sin(3 \* theta);  polar(theta, r, 'g');  Screenshot from 2018-04-22 17-38-48   1. 画出星形线的图形；   t = linspace(0, 2\*pi);  x = 2 \* (cos(t).^3);  y = 2 \* (sin(t).^3);  plot(x,y)  axis equal  grid on  Screenshot from 2018-04-22 17-41-53   1. 画出双纽线的图形；   ezplot('(x^2 + y^2)^2 = 3\*(x^2-y^2)', [-2 2 -1 1]);  grid on  Screenshot from 2018-04-22 17-44-51   1. 画出三维曲线图：   t = linspace(-2\*pi,2\*pi,1000);  x = t.\*cos(t);  y = t.\*sin(t);  z = t;  plot3(x, y, z)  axis square  grid on  Screenshot from 2018-04-22 17-49-10   1. 分别用mesh和surf函数画出马鞍面   [x y] = meshgrid(-25:0.5:25, -25:0.5:25);  z = x.\*x / 2 + y.\*y / 4;  mesh(x, y, z)  title('mesh')  grid on  Screenshot from 2018-04-22 17-52-23  [x y] = meshgrid(-25:1:25, -25:1:25);  z = x.\*x / 2 + y.\*y / 4;  surf(x, y, z)  title('surf')  grid on  Screenshot from 2018-04-22 17-54-31   1. 画出球心在原点的球。   [x, y, z] = sphere;  r = 1;  mesh(r\*x, r\*y, r\*z);  axis equal  Screenshot from 2018-04-22 17-57-50  七、实验报告要求  简述实验目的；写出实验内容中解答各个题目所需要的命令及实验结果；简写实验总结与心得体会。  实验目的：学习matlab的绘图功能  心得体会：图像绘制并不简单，熟练掌握matlab绘图需要多加练习    八、参考文献 | | | | | |