**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 数学实验教学实验中心**

**学 院 计算机学院 年级 2022 专业班**

**学 生 姓 名 学 号**

**开 课 时 间 2023 至 2024 学年第 二 学期**

|  |  |
| --- | --- |
| **总 成 绩** |  |
| **教师签名** |  |

**数 学 与 统 计 学 院 制**

**开课学院、实验室：数学与统计学院、数学实验教学实验中心 实验时间 ： 2024年 3月9日**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程**  **名称** | 数学实验 | **实验项目**  **名 称** | Matlab软件入门 | **实验项目类型** | | | | |
| **验证** | **演示** | **综合** | **设计** | **其他** |
| **指导**  **教师** | 龚劬 | **成 绩** |  |  |  |  |  | 基础 |
| 实验目的  [1] 熟悉MATLAB软件的用户环境；  [2] 了解MATLAB软件的一般目的命令；  [3] 掌握MATLAB数组操作与运算函数；  [4] 掌握MATLAB软件的基本绘图命令；  [5] 掌握MATLAB语言的几种循环、条件和开关选择结构；  [6] 会编写和调用函数M文件。  通过该实验的学习，使学生能灵活应用MATLAB软件解决一些简单问题，能借助MATLAB软件的绘图功能，对函数的特性进行探讨，广泛联想，大胆猜想，发现进而证实其中的规律。  基础实验1  问题重述  **（1）标量变量及其运算**.  使用创建的变量  ，，（i是-1的平方根），（j是-1的平方根，e是欧拉数）来计算x，y和z。    ,回想 （其中表示方括号中复数的实部，是c的复共轭，log是自然对数。  **（2）向量变量**. 创建以下变量      (所有得数都是在5到-5之间以-0.2为步长增加的)  （    **（3）矩阵变量**.创建以下变量  一个由2组成的9x9矩阵  一个全零的9x9矩阵，但是主对角线上为[1 2 3 4 5 4 3 2 1]  一个10x10矩阵，其中向量1：100沿列向下移动一个3x4 NaN矩阵    创建变量fMat，为随机整数的5x3矩阵，其值在-3到3之间  **（4）矩阵公式**.使用在2和3中创建的变量，求下列变量xMat，yMat和zMat的值。    ,请注意，这与()不一样  ，这里是cMat的行列式，T表示转置。  **（5）常用功能和索引**。   1. 使cSum为cMat的按列求和。 答案应该是行向量。 2. 使eMean成为eMat行中的均值。 答案应该是一列。 3. 用[1,1,1]替换eMat的第一行。 4. 使cSub为cMat的子矩阵，该子矩阵仅包含第2至9行和第2至9列。 5. 创建向量lin = [1 2 ... 20]（从1到20的整数），然后使其中的每个偶数值为负，以使lin = [1 -2 3 -4 ... -20]。查找具有值<0.5的元素，并将这些元素设置为0。   实验过程  a=10;  b=2.5\*10^23;  c=2+3\*1i;  d=exp(2j\*pi/3);  %利用标量计算x,y,z  x=1/(1+exp(-(a-15)/6));  y=(sqrt(a)+b^(1/21))^pi;  z=log(real((c+d)\*(c-d))\*sin((a\*pi)/3))/(c\*conj(c));  %创建向量变量  aVec=[3.14 15 9 26];  bVec=[2.71;8;28;182];  cVec=5:-0.2:5;  dVec=logspace(0,1,101);  eVec='Hello';  %创建矩阵变量  aMat=2\*ones(9);  bMat=diag([1:5,4:-1:1]);  cMat=reshape((1:100),10,10);  dMat=nan(3,4);  eMat=[13,-1,5;-22 10 -87];  fMat=randi([-3,3],5,3);  %矩阵公式  xMat=(aVec\*bVec)\*(aMat)^2;  yMat=(bVec\*aVec);  zMat=det(cMat)\*transpose(aMat\*bMat);  %常用功能和索引  cSum=sum(cMat);  eMean=mean(eMat,2);  eMat(1,:)=[1,1,1];  cSub=cMat(2:9,2:9);  lin=1:20;  lin(2:2:end)=-lin(2:2:end);  r=rand(1,5);  r(r<0.5)=0;  实验结果及分析    图1 基础实验1工作区  基础实验2  问题重述  某零售店有9种商品的单件进价（元）、售价（元）及一周的销量如表1.1，问哪种商品的利润最大，哪种商品的利润最小；按收入由小到大，列出所有商品及其收入；求这一周该9种商品的总收入和总利润。  表1.1   |  |  | | --- | --- | | 货号 | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 | | 单件进价 | 7.15 8.25 3.20 10.30 6.68 12.03 16.85 17.51 9.30 | | 单件售价 | 11.10 15.00 6.00 16.25 9.90 18.25 20.80 24.15 15.50 | | 销量 | 568 1205 753 580 395 2104 1538 810 694 |   实验过程  Pprice=[7.15 8.25 3.20 10.30 6.68 12.03 16.85 17.51 9.30];%进价  price=[11.10 15.00 6.00 16.25 9.90 18.25 20.80 24.15 15.50];%售价  num=[1 2 3 4 5 6 7 8 9];%编号  sales=[568 1205 753 580 395 2104 1538 810 694];%销售量  all=[num;Pprice;price;sales];  three=[num;Pprice;price];  fprintf('最大利润，以及对应的产品编号')  [maxlirun,maxbianhao]=max(three(3,:)-three(2,:),[],2)  fprintf('最小利润，以及对应的产品编号')  [minlirun,minbianhao]=min(three(3,:)-three(2,:),[],2)  income=price.\*sales;  fprintf('收入由小到大排序，并列出相应的商品')  [a,b]=sort(income);  result=[b,a]  fprintf('总收入，总利润')  totalincome=sum(income)  lirun=price.\*sales-Pprice.\*sales;  totallirun=sum(lirun)  实验结果及分析  最大利润，以及对应的产品编号  maxlirun =  6.7500  maxbianhao =  2  最小利润，以及对应的产品编号  minlirun =  2.8000  minbianhao =  3  收入由小到大排序，并列出相应的商品  result =  5 3 1 4 9 2 8 7 6  3910.5 4518 6304.8 9425 10757 18075 19562 31990 38398  总收入，总利润  totalincome = 1.4294e+05  totallirun = 46052  基础实验3  问题重述  **绘制多条线和颜色**.  c.我们将绘制一个周期内的正弦波和余弦波  i.使时间向量t从0到2p，并有足够的样本以获得平滑的线条  ii.用**plot**画sin(t)  iii.输入**hold on**来打开图形的“hold”属性  iv.使用红色虚线绘制cos（t）。  d.i.使用**xlabel**标记x轴  ii.使用**ylabel**标记y轴  iii.使用**title**给图加上标题  iv.创建一个图例来描述你绘制的两条线。  e.手动设置x轴从0到2pi，将y轴设置为-1.4至1.4。  f.运行脚本以验证一切运行正常。你应该会看到图1.1的图形：    图1.1 问题4的曲线图形  实验过程  f1=figure;  t=0:2\*pi/100:2\*pi;  y1=sin(t);  plot(t,y1)  hold on;  y2=cos(t);  plot(t,y2,'r:')%红色虚线  xlabel('Time(s)');  ylabel('Function value');  title('Sin and Cos functions');  legend('Sin','Cos');  xlim([0,2\*pi]);  ylim([-1.4,1.4]);  hold off  实验结果及分析  图3 基础实验3实验结果  基础实验4  问题重述   1. 极坐标图形 2. 隐函数曲线   在区间-30≤x,y≤30内绘制 图形   1. 参数方程曲线       图1.2 问题5的曲线图形  实验过程  subplot(1,3,1);%图1  t=0:0.01:10\*pi;  p=cos((7\*t)/2);  polar(t,p)  subplot(1,3,2);%图2  f=@(x,y)x\*sin(x)+y\*sin(y);  fimplicit(f,[-30 30 -30 30]);  subplot(1,3,3);%图3  x=@(t)sin(t);  y=@(t)sin(t/2);  fplot(x,y,[0 4\*pi])  实验结果及分析  图4 基础实验4实验结果  基础实验5  问题重述  制作一个具有2x2网格的新图形。 加载文件mitMap.mat。 该文件包含一个称为mit的图像矩阵和cMap中的相应colormap。 在每个坐标系下显示mit图像，并将颜色表设置为cMap。 将左上方图像的坐标轴设置为square，右上角设置为tight，左下角设置为相等，右下角设置为xy。 如下所示，还将适当的标题添加到每个坐标系。    图1.3 问题6的图像矩阵在不同坐标系下的图像效果  实验过程  load mitMap.mat;  subplot(2,2,1);%图1  image(mit);  colormap(cMap);  axis square;  title('Square');  subplot(2,2,2);%图2  image(mit);  colormap(cMap);  axis tight;  title('Tight');  subplot(2,2,3);%图3  image(mit);  colormap(cMap);  axis equal;  title('Equal');  subplot(2,2,4);%图4  image(mit);  colormap(cMap);  axis xy;  title('XY');  实验结果及分析    图5 基础实验5实验结果  基础实验6  问题重述  附件中的“camera.gif”是一幅256×256灰度图，其灰度为0—255的数字，请用命令**imread**读入到变量A中，用**reshape**和**hist**命令作出灰度分布的直方图。  实验过程  A=imread("camera.gif");  f=reshape(A,1,[]);  hist(f,0:255);  实验结果及分析    图6 基础实验6实验结果  基础实验7  问题重述1）；  2）环面： 。  3）分别作出单位球面在参数为两种不同取值范围的图形,注意坐标轴的单位长度要相等。  a)  ;  b)  4）*z =y2*  绕*z*轴的旋转面图形  5) *y = -,0<x<5* 柱面图形  实验过程  %(1)  x=-10:0.1:10;  y=-10:0.1:10;  [X,Y]=meshgrid(x,y);  z=sin(pi\*sqrt(X.^2+Y.^2));  surf(x,y,z);  %(2)  u=0:0.01:2\*pi;  v=0:0.01:2\*pi;  [U,V]=meshgrid(u,v);  x=(1+cos(U)).\*cos(V);  y=(1+cos(U)).\*sin(V);  z=sin(U);  figure  mesh(x,y,z)  %(3)(a)  u=0:0.01:1.6\*pi;  v=0:0.01:pi;  [U,V]=meshgrid(u,v);  x=cos(U).\*sin(V);  y=sin(U).\*sin(V);  z=cos(V);  figure  mesh(x,y,z);  axis equal;  %(3)(b)  u=0:0.01:2\*pi;  v=0.5\*pi:0.01:pi;  [U,V]=meshgrid(u,v);  x=cos(U).\*sin(V);  y=sin(U).\*sin(V);  z=cos(V);  figure  mesh(x,y,z);  axis equal;  %(4)  x=linspace(-10,10,100);  y=linspace(-10,10,100);  [X,Y]=meshgrid(x,y);  z=X.^2+Y.^2;  figure  mesh(X,Y,z);  xlabel('X');  ylabel('Y');  zlabel('Z');  %(5)  x=0:0.01:5;  [X,Z]=meshgrid(x);  Y=-Z.^2;  Figure  mesh(X,Y,Z);  实验结果及分析    图7.1（1）实验结果 图7.2（2）实验结果    图7.3.1（3）（a）实验结果 图7.3.2（3）（b）实验结果      图7.4（4）实验结果 图7.5（5）实验结果  基础实验8  问题重述  编写函数[x，y] = getCircle（center，r）以获取圆的x和y坐标。  b. 打开一个新图形窗口并绘制五个圆，所有圆均以原点为中心，半径逐渐增大。 将每个圆圈的线宽（LineWidth）设置为粗线（至少2个点），并使用5种颜色的jet色图中的颜色）。 它看起来应该像这样：    c.该脚本应使用getCircle函数来绘制奥林匹克徽标，如下所示。    实验过程  %b  hold on  for r=1:5  o=[0,0];  c=jet(5);%颜色  w=10:-2:2;%线宽递减  [x,y]=circle(o,r);  plot(x,y,'color',c(r,:),'linewidth',w(r));%画圆  end  function [x,y]=circle(o,r)  t=0:0.01:2\*pi;  x=o(1)+r\*cos(t);  y=o(2)+r\*sin(t);  axis equal;  End  %c  r=0.48;  getCircle([-1,0],r,'b',2);%获得不同圆心下的圆  getCircle([0,0],r,'k',2);  getCircle([1,0],r,'r',2);  getCircle([-0.5,-0.5],r,'y',2);  getCircle([0.5,-0.5],r,'g',2);  function [x,y]=getCircle(o,r,color,width)  t=0:0.01:2\*pi;  x=o(1)+r\*cos(t);  y=o(2)+r\*sin(t);  plot(x,y,color,'linewidth',width);  hold on  axis equal;  End  实验结果及分析    图8.1（b） 图8.2（c)  基础实验9  问题重述  作出函数y=x4-4x3+3x+5 （x∈[0,6]）的图形，用小红点标出其在[0,6]之间的最小值点，并在最小值点附近标出该最小值点的坐标值；  实验过程  x=0:0.01:6;  y=x.^4-4\*x.^3+x.\*3+5;  plot(x,y)  [xmin,yval]=fminbnd('x.^4-4\*x.^3+x.\*3+5',0,6);%求最小值点  hold on  plot(xmin,yval,'r.','MarkerSize',20)%标出最小值点  hold off  x1=['x=',num2str(xmin)];  y1=['y=',num2str(yval)];  min=char(x1,y1);  text(xmin,yval,min)%标出最小值点坐标  实验结果及分析  图9 基础实验9实验结果  基础实验10  问题重述  某厂生产一种弹子锁具，锁具的钥匙有5个槽，槽高从{1，2，3，4，5，6}  中任取一数，并满足下列条件：   1. 至少有三个槽的高度互不相同 2. 相邻两个槽高度差不为5   所有互不相同的锁具称为一批，求一批锁具中共有多少把锁？  实验过程  % 定义槽的高度  height = [1,2,3,4,5,6];  count = 0;  % 遍历所有可能的槽高度组合  for h1 = height  for h2 = height  for h3 = height  for h4 = height  for h5 = height  % 检查是否至少有三个槽的高度互不相同  if length(unique([h1, h2, h3, h4, h5])) >= 3  % 检查相邻两个槽高度差不为5  if abs(h1 - h2) ~= 5 && abs(h2 - h3) ~= 5 && abs(h3 - h4) ~= 5 && abs(h4 - h5) ~= 5  count = count + 1;  end  end  end  end  end  end  end  disp(['一批锁具中共有 ', num2str(count), ' 把锁']);  实验结果及分析  图10 基础实验10工作表  实验结果：一批锁具中共有 5880 把锁  教师签名  年 月 日 | | | | | | | | |