

《MATLAB 仿真技术》实验指导书

说明

本课程实验主要采用华东交通大学张永贤老师编写的《MATLAB 语言实验指导书》主要内容具体如下：

实验一 MATLAB 工作环境熟悉及简单命令的执行

- 一、实验目的：熟悉 MATLAB 的工作环境，学会使用 MATLAB 进行一些简单的运算。
- 二、实验内容：MATLAB 的启动和退出，熟悉 MATLAB 的桌面（Desktop），包括菜单（Menu）、工具条（Toolbar）、命令窗口(Command Window)、历史命令窗口、工作空间(Workspace)等；完成一些基本的矩阵操作；学习使用在线帮助系统。
- 三、实验步骤：

- 1、启动 MATLAB，熟悉 MATLAB 的桌面。
- 2、在命令窗口执行命令完成以下运算，观察 workspace 的变化，记录运算结果。
 - (1) $(365-52 \times 2-70) \div 3$
 - (2) `>>area=pi*2.5^2`
 - (3) 已知 $x=3$, $y=4$ ，在 MATLAB 中求 z ：
$$z = \frac{x^2 y^3}{(x-y)^2}$$
 - (4) 将下面的矩阵赋值给变量 m1,在 workspace 中察看 m1 在内存中占用的字节数。

$$m1 = \begin{bmatrix} 16 & 2 & 3 & 13 \\ 5 & 11 & 10 & 8 \\ 9 & 7 & 6 & 12 \\ 4 & 14 & 15 & 1 \end{bmatrix}$$

执行以下命令

```
>>m1(2,3)
>>m1(11)
>>m1(:,3)
>>m1(2:3,1:3)
>>m1(1,4) + m1(2,3) + m1(3,2) + m1(4,1)
(5) 执行命令>>help abs
查看函数 abs 的用法及用途，计算 abs(3+4i)
(6) 执行命令
>>x=0:0.1:6*pi;
>>y=5*sin(x);
>>plot(x,y)
```

(6) 运行 MATLAB 的演示程序，`>>demo`，以便对 MATLAB 有一个总体了解。

四、思考题

- 1、以下变量名是否合法？为什么？

- (1) x2
- (2) 3col
- (3) _row
- (4) for

2、求以下变量的值，并在 MATLAB 中验证。

- (1) $a = 1:2:5$;
- (2) $b = [a' \ a' \ a']$;
- (3) $c = a + b(2, :)$

实验二 MATLAB 语言矩阵运算

一、实验目的：掌握基本的矩阵运算及常用的函数。

二、实验内容：

$$a = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix} \quad b = \begin{bmatrix} 2 & 4 & -1 \\ 1 & 3 & 5 \end{bmatrix} \quad c = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ -2 \end{bmatrix} \quad d = \begin{bmatrix} 1 & 4 & 7 \\ 8 & 5 & 2 \\ 3 & 6 & 0 \end{bmatrix}$$

1、下列运算是否合法，为什么？如合法，结果是多少？

- (1) $\text{result1} = a'$
- (2) $\text{result2} = a * b$
- (3) $\text{result3} = a + b$
- (4) $\text{result4} = b * d$
- (5) $\text{result5} = [b ; c'] * d$
- (6) $\text{result6} = a . * b$
- (7) $\text{result7} = a . / b$
- (8) $\text{result8} = a . * c$
- (9) $\text{result9} = a . \setminus b$
- (10) $\text{result10} = a . ^2$
- (11) $\text{result11} = a ^2$
- (12) $\text{result11} = 2 . ^ a$

2、用 MATLAB 求下面的方程组。

$$(1) \begin{bmatrix} 7 & 2 & 1 & -2 \\ 9 & 15 & 3 & -2 \\ -2 & -2 & 11 & 5 \\ 1 & 3 & 2 & 13 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 \\ 7 \\ -1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$(2) \begin{cases} x + y + z = 1 \\ x + 2y + z - w = 8 \\ 2x - y - 3w = 3 \\ 3x + 3y + 5z - 6w = 5 \end{cases}$$

3、已知 $A = \begin{bmatrix} 7 & 2 & 1 & -2 \\ 9 & 15 & 3 & -2 \\ -2 & -2 & 11 & 5 \\ 1 & 3 & 2 & 13 \end{bmatrix}$

- (1)求矩阵 A 的秩(rank)
- (2)求矩阵 A 的行列式(determinant)
- (3)求矩阵 A 的逆(inverse)
- (4)求矩阵 A 的特征值及特征向量(eigenvalue and eigenvector)

4、关系运算与逻辑运算

已知 a=20,b=-2,c=0,d=1

- (1) r1 = a > b
- (2) r2 = a > b & c > d
- (3) r3 = a == b* (-10)
- (4) r4 = ~b | c

三、思考题

$$y = \sum_{n=-10}^{10} 2^n = 2^{-10} + 2^{-9} + \cdots + 2^9 + 2^{10}, \text{求 } y=? \text{ (用 format long 查看 y 的值)}$$

实验三 程序的编辑及调试

一、实验目的：掌握 MATLAB 程序编辑、运行及调试方法。

二、实验内容：

- 1、启动 MATLAB 后，点击 File|New|M-File，启动 MATLAB 的程序编辑及调试器 (Editor/Debugger)，编辑以下程序，点击 File|Save 保存程序，注意文件名最好用英文字符。点击 Debug|Run 运行程序，在命令窗口查看运行结果，程序如有错误则改正。

注：数论中一个有趣的题目：任意一个正整数，若为偶数，则用2除之，若为奇数，则与3相乘再加上1。重复此过程，最终得到的结果为1。如：

2→1

3→10→5→16→8→4→2→1

6→3→10→5→16→8→4→2→1

运行下面的程序，按程序提示输入n=1,2,3,5,7等数来验证这一结论。

%classic "3n+1" problem from number theory.

while 1

n=input('Enter n,negative quits:');

if n<=0

break

end

a=n;

while n>1

if rem(n,2)==0

```

        n=n/2;
    else
        n=3*n+1;
    end
    a=[a,n];
end
a
end

```

2、编程求满足 $\sum_{i=1}^m 2^i > 10000$ 的最小m值。

三、思考题

用对分法求解方程 $2e^{-x} = \sin x$ 在 $[0, 1]$ 内的解，并验证，在程序中统计出对分次数。

提示：先将原方程转化成 $f(x) = 2e^{-x} - \sin x = 0$ 的形式。

对分法的基本思想是：一个一元方程 $f(x)=0$ ，若 $f(x_1)*f(x_2)<0$ ，则在 $[x_1,x_2]$ 区间内有实数解。取该区间的中点 $x_m=(x_1+x_2)/2$ ，判定 $f(x_1)$ 和 $f(x_2)$ 二者中哪一个与 $f(x_m)$ 异号，若 $f(x_1)*f(x_m)<0$ ，则解存在的区间缩小为 $[x_1,x_m]$ ，否则解存在的区间缩小为 $[x_m,x_2]$ 。重复这样的步骤，直到区间的长度小于一个可以接受的小数（比如 $1e-10$ ），则认为中点即是原方程的解。

实验四 函数的编写及调试

一、实验目的：掌握 MATLAB 函数的编写及调试方法。

二、实验内容：

1、编写一个函数，计算下面函数的值，给出标量 x 的值，调用该函数后，返回 y 的值。

function [y]=myfun1(x)

$$y(x) = \begin{cases} \sin x, & x \leq 0 \\ x, & 0 < x \leq 3 \\ -x + 6, & x > 3 \end{cases}$$

选择一些数据测试你编写的函数。

2、编写一个函数求向量 x 中元素的平均值、最大值、最小值、均方根值。

function [m_x,max_x,min_x,rms_x]=myfun2(x) 方均根值(Root Mean Square)的计算公式为：

$$rms = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i^2}$$

用下面数据测试你写的函数：

(1) $x = \sin(0:0.01:6*\pi)$

(2) $x = \text{rand}(1,200)$ ，得到的 x 为 200 个 (0, 1) 之间均匀分布的随机数。

3、编写一个函数，给出一个向量 $x = [x_1, x_2, \dots, x_n]$ ，生成如下范德蒙矩阵。

$$\text{function } [v] = \text{myvander}(x) \begin{bmatrix} 1 & 1 & \dots & 1 \\ x_1 & x_2 & \dots & x_n \\ x_1^2 & x_2^2 & \dots & x_n^2 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_1^{n-1} & x_2^{n-1} & \dots & x_n^{n-1} \end{bmatrix}$$

例如：`>>v=myvander([2 3 4 5])`

得 $v =$

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & 3 & 4 & 5 \\ 4 & 9 & 16 & 25 \\ 8 & 27 & 64 & 125 \end{bmatrix}$$

生成一些数据测试你写的函数。

三、思考题

编写程序，用如下迭代公式求 $\sqrt{a}$ ， a 的值分别为：3，17，113。迭代的终止条件为

$|x_{n+1} - x_n| \leq 10^{-5}$ ，迭代初值 $x_0 = 1.0$ ，迭代次数不超过 100 次。分别对迭代结果和准确值进行比较，并统计迭代次数。

$$x^2 = a \Rightarrow 2x^2 = x^2 + a \Rightarrow x_{n+1} = \frac{x_{n-1}}{2} + \frac{a}{2x_{n-1}}$$

实验五 MATLAB 的绘图

1、在同一坐标系下绘制下面三个函数在 $t \in [0, 4\pi]$ 的图象。

$$y_1 = t$$

$$y_2 = \sqrt{t}$$

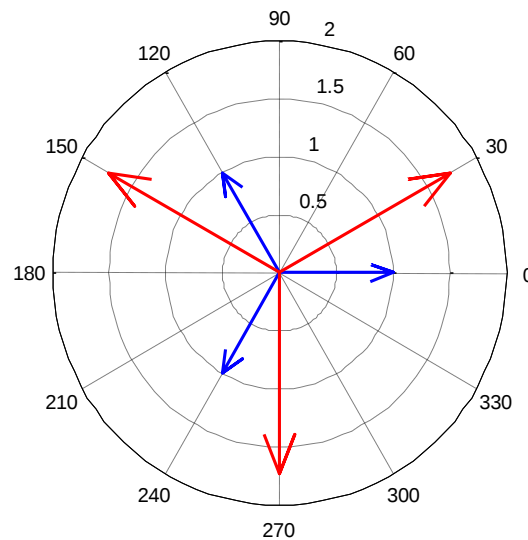
$$y_3 = 4\pi e^{-0.1t} \sin(t)$$

2、编写程序，选择合适的步距，绘制下面函数在区间 $[-6, 6]$ 中的图象。

$$y(x) = \begin{cases} \sin x, & x \leq 0 \\ x, & 0 < x \leq 3 \\ -x + 6, & x > 3 \end{cases}$$

3、用 compass 函数画下面相量图

```
ua = 1 ; ub = cos(-2*pi/3)+sin(-2*pi/3)*i ; uc=cos(2*pi/3)+sin(2*pi/3)*i;
compass([ua,ub,uc,ua-ub,ub-uc,uc-ua])
```



4、三维空间曲线绘制 $z=0:0.1:4\pi$;

```
x=cos(z);
y=sin(z);
plot3(x,y,z)
```

5、用 mesh 或 surf 函数，绘制下面方程所表示的三维空间曲面， x 和 y 的取值范围设为 $[-3, 3]$ 。

$$z = -\frac{x^2}{10} + \frac{y^2}{10}$$

三、思考题

在同一坐标系下，用不同颜色和线型绘制以下两个函数在 $t \in [-2\pi, 2\pi]$ 范围内的图象。

$$y_1 = 2^{0.5|t|} \quad y_2 = 2e^{-0.2t}$$

实验六 MATLAB 数值运算

一、实验目的：掌握 MATLAB 常用的数值运算函数。

二、实验内容：

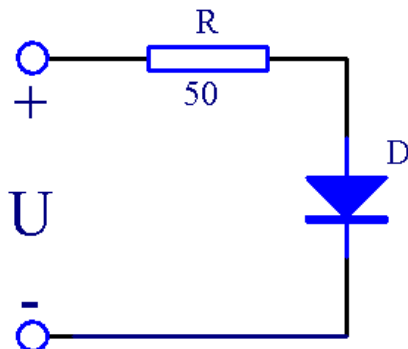
1、求代数方程 $3x^5 + 4x^4 + 7x^3 + 2x^2 + 9x + 12 = 0$ 的 5 个根，并将其用星号 (*) 标记在复平面图上。(用 roots 和 plot 函数)。

2、求代数方程 $x^5 - 1 = 0$ 的 5 个根，并将其用星号 (*) 标记在复平面图上。(用 roots 和 plot 函数)。

3、求下面函数在[0.5,4]区间内的过零点。（用 fzero 函）

$$f(x) = x^3 - 2x^2 \sin(x) + 5x \cos(x) + \frac{1}{x}$$

4、



已知 $R=50$ 欧姆， $U=4V$ ，二极管 D 正向电流与电压的关系为：

$$I_d = I_s e^{\left(\frac{U_d q}{KT} - 1\right)}$$

其中：

U_d 为二极管正向电压

I_s 为反向饱和电流，取 $10^{-12}A$

K 为玻尔茨曼常数， 1.38×10^{-23}

T 为绝对温度，取 300 开尔文（ 27 摄氏度）

q 为电子电荷 $1.6 \times 10^{-19}C$

求此电路中的电流 I_d 和二极管正向电压 U_d （要求用 fsolve 函数求解）

5、实验数据处理：已知某压力传感器的测试数据如下表

p	0.0	1.1	2.1	2.8	4.2	5.0	6.1	6.9	8.1
u	10	11	13	14	17	18	22	24	29

p 为压力值， u 为电压值，试用多项式 $u(p) = ap^3 + bp^2 + cp + d$ 来拟合其特性函数，求出 a, b, c, d ，并把拟合曲线和各个测试数据点画在同一幅图上。

实验七 MATLAB 应用

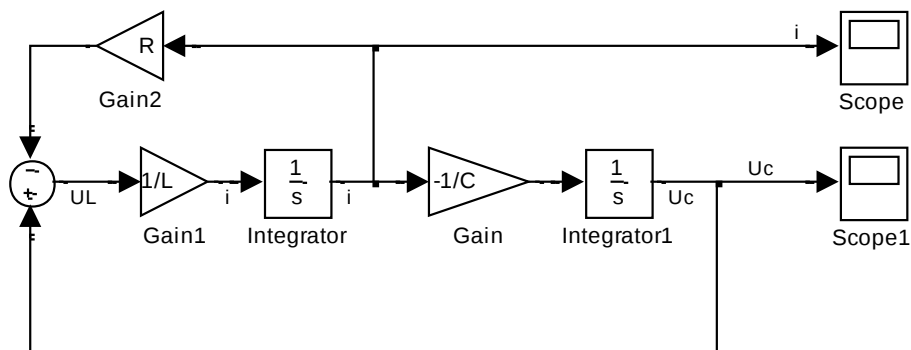
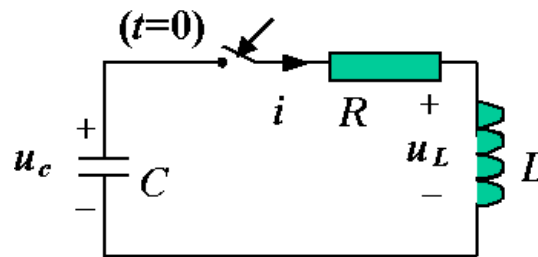
1、以原点为奇对称中心的方波 $y(wt)$ ，可以用相应频率的基波及其奇次谐波合成。

$$y(wt) = \frac{4}{\pi} \left[\sin wt + \frac{1}{3} \sin 3wt + \frac{1}{5} \sin 5wt + \cdots + \frac{1}{(2n-1)} \sin(2n-1)wt \right]$$

$$n = 1, 2, 3, \dots$$

取的阶数越多，越接近方波，但总消除不了边缘上的尖峰，这称为吉布斯效应。设方波频率为 $50Hz$ ，时间 t 取 $0 \sim 0.04$ 秒 ($f=50Hz, w=2\pi f, h=1e-5, tf=40e-3, t = 0:h:tf$)，编写程序，画出如下用 1 次谐波、1,3 次谐波、1,3,5,7,9 次谐波、1,3,5,...,19 次谐波合成的近似方波。(产生方波的函数为: square)

2、用 Simulink 求解下图所示电路 0~100 微秒内的响应。已知 $R=6 \times 10^{-4}$ 欧， $C=1700$ 微法， $L=6 \times 10^{-9}$ 亨， $u_c(0)=15\text{kV}$ 。



● 模块参数设置:

Integrator1 的 Initial condition:15kV

在命令窗口为 R,L,C 赋值。

● 仿真参数设置如下:

Start time:0

Stop time:100e-6

Solver Type:Variable-step

Solver:ode45

Max step size:1e-7

Min step size:auto

Initial step size:auto

Relative tolerance:1e-3

Absolute tolerance:1e-6

MATLAB 实验程序

实验 1

第 1 题.

(1)

```
x=2*sin(85*pi/180)/(1+exp(2))
```

x =

```
0.2375
```

(2).

```
x=[2 1+2i;-0.45 5];
```

```
y=0.5*log(x+sqrt(1+x^(2)))
y =
    0.7114 - 0.0253i    0.8968 + 0.3658i
    0.2139 + 0.9343i    1.1541 - 0.0044i
```

或

```
x=[2 1+2i;-0.45 5];
d=0.5*log(x+sqrt(1+x*x))
d =
    0.7114 - 0.0253i    0.8968 + 0.3658i
    0.2139 + 0.9343i    1.1541 - 0.0044i
```

或

```
x=[2 1+2*i;-0.45 5];
y=0.5*log(x+sqrt(1+x^(2)))
y =
    0.7114 - 0.0253i    0.8968 + 0.3658i
    0.2139 + 0.9343i    1.1541 - 0.0044i
```

(3).

```
a=-3.0:0.1:3.0;
g=(exp(0.3*a)-exp(-0.3*a)).*sin(a+0.3)/2+log((0.3+a)/2)
```

结果略

(4)

```
>> t=0:0.5:2.5;
>> f1=t.^2;
>> f2=t.^2-1;
>> f3=t.^2-2*t+1;
>> z=(t>=0&t<1).*f1+(t>=1&t<2).*f2+(t>=2&t<3).*f3
z =
         0         0.2500         0         1.2500         1.0000         2.2500
```

第 2 题

(1)

```
>> A=[12 34 -4;34 7 87;3 65 7];
>> B=[1 3 -1;2 0 3;3 -2 7];
>> A+6*B
```

```
ans =
    18     52    -10
    46     7    105
    21     53     49
```

```
>> A-B+eye(3)
```

```
ans =
    12     32     -2
    33      8     85
     1     68      1
```

(2)

```
>> A*B
```

```
ans =
    68     44     62
   309    -72    596
   154     -5    241
```

```
>> A.*B
```

```
ans =
    12    102      4
    68      0    261
     9   -130     49
```

(3)

```
>> A^3
```

```
ans =
    37226    233824    48604
   247370    149188    600766
```

```

      78688      454142      118820
>> A.^3
ans =
      1728      39304      -64
      39304      343      658503
      27      274625      343

```

```

(4)
>> A/B
ans =
    16.4000   -13.6000    7.6000
    35.8000   -76.2000    50.2000
    67.0000  -134.0000    68.0000

```

```

>> B\A
ans =
    109.4000  -131.2000   322.8000
   -53.0000    85.0000  -171.0000
   -61.6000    89.8000  -186.2000

```

```

(5)
>> [A,B]
ans =
    12     34     -4     1     3     -1
    34     7     87     2     0     3
     3     65     7     3    -2     7

```

```

>> [A([1,3],:);B^2]
ans =
    12     34     -4
     3     65     7
     4     5     1
    11     0    19
    20    -5    40

```

第 3 题

```

>> A=[1 2 3 4 5;6 7 8 9 10;11 12 13 14 15;16 17 18 19 20;21 22 23 24 25];
>> B=[3 0 16;17 -6 9;0 23 -4;9 7 0;4 13 11];
>> C=A*B
C =

```

```

    93    150     77
   258    335    237
   423    520    397
   588    705    557
   753    890    717

```

```

>> D=C(3:5,2:3)
D =

```

```

    520    397
    705    557
    890    717

```

第 4 题

```

(1)
>> a=100:999;
>> k=find(rem(a,21)==0); %找出能被 21 整除的元素位置,find()函数找出不为 0 的元素位置
>> x=length(k) %获得向量 k 的元素个数并赋值给变量 x

```

```

x =
    43
>> k=find(rem(a,21)==0) %显示能被 21 整除的元素位置
k =
Columns 1 through 24
     6     27     48     69     90    111    132    153    174    195    216    237    258
  279    300    321    342    363    384    405    426    447    468    489

```

```

Columns 25 through 43
    510    531    552    573    594    615    636    657    678    699    720    741    762
783    804    825    846    867    888

>> y=100+k-1    %显示能杯 21 整除的元素
y =
Columns 1 through 23
    105    126    147    168    189    210    231    252    273    294    315    336    357
378    399    420    441    462    483    504    525    546    567
Columns 24 through 43
    588    609    630    651    672    693    714    735    756    777    798    819    840
861    882    903    924    945    966    987
(2)
sh='CDe345Efg69K';
>> k=find(sh>='A'&sh<='Z');%找出大写字母的位置
>> sh(k)=[];    %删除大写字母
>> x=sh(1:end)    %显示处理后的字符
x =
e345fg69

```

实验 2

第 1 题

```

a=[1 2 3;4 5 6];
b=[2 4 -1;1 3 5];
c=[1;0;-2];
d=[1 4 7;8 5 2;3 6 0];
>> result1=a'    % a 的转置
result1 =
     1     4
     2     5
     3     6
>> result2=a*b    %error 应采用点乘
>> result3=a+b    %求两个矩阵的和
result3 =
     3     6     2
     5     8    11
>> result4=b*d    %矩阵相乘
result4 =
    31    22    22
    40    49    13
>> result5=[b;c]*d
result5 =
    31    22    22
    40    49    13
    -5    -8     7
>> result6=a.*b    %%矩阵点乘
result6 =
     2     8    -3
     4    15    30
>> result7=a./b    %矩阵右点除
result7 =
    0.5000    0.5000   -3.0000
    4.0000    1.6667    1.2000
>> result8=a.*c    %error a 和 c 维数不同
>> result9=a.\b    %%矩阵左点除
result9 =

```

```

2.0000    2.0000   -0.3333
0.2500    0.6000    0.8333
>> result10=a.^2
result10=
     1     4     9
    16    25    36
>> result11=a^2           %error  等价于 a*a
>> result12=2.^a
result12 =
     2     4     8
    16    32    64
第 2 题
(1)
>> A=[7 2 1 -2;9 15 3 -2;-2 -2 11 5;1 3 2 13];
>> B=[4;7;-1;0];
>> X=inv(A)*B           %A\B 等价于 inv(A)*B,   A/B 等价于 A*inv(B)
X =
    0.4979
    0.1445
    0.0629
   -0.0813
>> X1=A\B
X1 =
    0.4979
    0.1445
    0.0629
   -0.0813
(2)
>> a=[1 1 1 0;1 2 1 -1;2 -1 0 -3;3 3 5 -6];
>> b=[1;8;3;5];
>> x=inv(a)*b
x =
    1.0000
    5.0000
   -5.0000
   -2.0000
第 3 题
>> A=[7 2 1 -2;9 15 3 -2;-2 -2 11 5;1 3 2 13];
>> a1=rank(A)
a1 =
     4
>> a2=det(A)
a2 =
    12568
>> a3=inv(A)
a3 =
    0.1744   -0.0303   -0.0125    0.0270
   -0.1050    0.0789   -0.0121    0.0006
    0.0083    0.0173    0.0911   -0.0311
    0.0095   -0.0185   -0.0103    0.0795
>> [V,D]=eig(A)           %V 为向量 A 的特征向量,D 为特征值
V =
   -0.7629          0.0919 + 0.0640i    0.0919 - 0.0640i   -0.0299
    0.6223          0.6087 + 0.0276i    0.6087 - 0.0276i    0.2637
    0.0807         -0.7474          -0.7474          0.6434
   -0.1554          0.0342 - 0.2374i    0.0342 + 0.2374i    0.7180
D =
    4.8554           0           0           0

```

0	12.6460 + 1.8333i	0	0
0	0	12.6460 - 1.8333i	0
0	0	0	15.8526

第 4 题

```
>> a=20;
>> b=-2;
>> c=0;
>> d=1;
>> r1=a>b
r1 =
    1
>> r2=a>b&c>d
r2 =
    0
>> r3 = a == b*(-10)
r3 =
    1
>> r4 = ~b | c
r4 =
    0
5
>> y=0;
for k=-10:10
y=y+pow2(k);
end
format long
>> y
y =
 2.047999023437500e+003
```

实验 3

方法一

```
a=0;
for i=1:20
    a=a+pow2(i);
    if a>10000
        m=i;
        break
    end
end
m
```

方法二

```
a=0;
i=1;
while (a<10000)
a=a+pow2(i);
i=i+1;
end
m=i-1;
m
```

实验 4

第 1 题

```
function [y]=myfun1(x)
if x<=0
    y=sin(x);
elseif x>0&x<=3
    y=x;
```

```

elseif x>3
    y=-x+6;
end
运行结果:
>> [y]=myfun1(-pi/2)
y =
    -1
>> [y]=myfun1(0)y =
     0
>> [y]=myfun1(2)
y =
     2
>> [y]=myfun1(4)
y =
     2
第 2 题
function [m_x,max_x,min_x,rms_x]=myfun2(x)
%求平均值
sum_x=sum(x);    %向量元素求和
[m,n]=size(x);    %最好用 n=length(x);
m_x=sum_x/n;

%求最大值 采用逐个比较方式
if x(1)>x(2)
    max_x=x(1);
else
    max_x=x(2);
end
for k=3:n
    if max_x<x(k)
        max_x=x(k);
    else
        max_x=max_x;    %可省略
    end
end

%求最小值
if x(1)<x(2)
    min_x=x(1);
else
    min_x=x(2);
end
for k=3:n
    if min_x>x(k)
        min_x=x(k);
    else
        min_x=min_x;    %可省略
    end
end

%求均方根值
sum_x2=0;
for k=1:n
    sum_x2=sum_x2+x(k).^2;
    rms_x=sqrt(sum_x2/n);
end
m_x;
max_x;

```

```

min_x;
rms_x;          %按照函数值行参顺序输出结果
运行结果:
>> [m_x,max_x,min_x,rms_x]=myfun2(sin(0:0.01:6*pi))
m_x =
-1.1256e-007
max_x =
1.0000
min_x =
-1.0000
rms_x =
0.7071
>> [m_x,max_x,min_x,rms_x]=myfun2(rand(1,200))
m_x =
0.4977
max_x =

```

```

0.9961
min_x =
0.0046
rms_x =
0.5778

```

第 3 题

```

function [v]=myvander(x)
v1=vander(x);          %生成范德蒙矩阵
v2=v1';
v=flipud(v2);          %实现矩阵上下翻转
运行结果:

```

```

>> [v]=myvander(2:5)
v =
    1     1     1     1
    2     3     4     5
    4     9    16    25
    8    27    64   125

```

思考题

```

function [x,n]=sqrt_a(a)
x=1.0;
for k=1:100
    m=x;
    x=x/2+a/(2*x);
    if abs(x-m)<=10^(-5)
        break
    end
end
x;
n=k;
s=(x-sqrt(a));
if s<=10^(-5)
    disp('正确');
else
    disp('错误');
end

```

```

运行结果:
>> [x,n]=sqrt_a(3)
正确
x =
1.7321
n =

```

```

5
>> [x,n]=sqrt_a(17)
正确
x =
    4.1231
n =
    6
>> [x,n]=sqrt_a(113)
正确
x =
   10.6301
n =
    8

```

实验 5

第 1 题.

方法 1

```

>> t=linspace(0,4*pi,200);
y1=t;
y2=sqrt(t);
y3=4*pi*exp(-0.1*t).*sin(t);
plot(t,y1,'b',t,y2,'g',t,y3,'r')
方法 2

```

```

>> t=linspace(0,4*pi,200);
y1=t;
y2=sqrt(t);
y3=4*pi*exp(-0.1*t).*sin(t);
t=[t,t,t];
y=[y1,y2,y3];
plot(t,y)
第 2 题

```

```

>> x=linspace(-6,6,100);
y=[];
for x0=x
    if x0<=0
        y=[y,sin(x0)];
    elseif x0<=3
        y=[y,x0];
    else
        y=[y,-x0+6];
    end
end

```

```

end
plot(x,y);
axis([-7 7 -2 4]);
title('分段函数曲线');
text(-3*pi/2,1,'y=sin(x)');
text(2,2,'y=x');
text(4,2,'y=-x+6');
第 3 题

```

```

ua=1;
ub=cos(-2*pi/3)+sin(-2*pi/3)*i;
uc=cos(2*pi/3)+sin(2*pi/3)*i;
compass([ua,ub,uc,ua-ub,ub-uc,uc-ua])
title('相量图');
第 4 题

```

```

>> z=0:0.1:4*pi;
x=cos(z);
y=sin(z);

```

```
plot3(x,y,z,'rp');
title('三维空间曲线');
text(0,0,0,'origin');
xlabel('X'),ylabel('Y'),zlabel('Z');
grid;
```

第 5 题

(1)

```
>>x=-3:0.1:3;
[x,y]=meshgrid(x);
z=-x.^2/10+y.^2/10;
mesh(x,y,z);
xlabel('X'),ylabel('Y'),zlabel('Z');
title('立体网状图');
```

(2)

```
>>x=-3:0.1:3;
[x,y]=meshgrid(x);
z=-x.^2/10+y.^2/10;
surf(x,y,z);
xlabel('X'),ylabel('Y'),zlabel('Z');
title('立体曲面图');
```

思考题

```
>> t=-2*pi:pi/100:2*pi;
y1=2.^(0.5*abs(t));
y2=2*exp(-0.2*t);
plot(t,y1,'-g');
hold on;
plot(t,y2,':r');
legend('曲线 y1','曲线 y2');
hold off;
grid;
```

实验 6

第 1 题

```
>> A=[3,4,7,2,9,12];
x=roots(A)
plot(x,'*');
grid;
```

x =

```
-0.8612 + 1.4377i
-0.8612 - 1.4377i
 0.6737 + 1.0159i
 0.6737 - 1.0159i
-0.9583
```

第 2 题

```
>> A=[1,0,0,0,0,-1];
x=roots(A)
plot(x,'*');
grid;
```

x =

```
-0.8090 + 0.5878i
-0.8090 - 0.5878i
 0.3090 + 0.9511i
 0.3090 - 0.9511i
 1.0000
```

第 3 题

%估计零点

```
fplot('x^3+1/x',[0.5,4]);
hold on;
```

```

fplot('2*x^2*sin(x)-5*x*cos(x)',[0.5,4]);
hold off;
[m,n]=ginput

%建立函数
function y=f(x)
y=x^3-2*x^2*sin(x)+5*x*cos(x)+1/x;

%调用函数
>> y1=fzero('fz',1.5)
y1 =
    1.5117
>> y2=fzero('fz',2.5)
y2 =
    2.6095
第 4 题
%估计零点
axis([0,1,0,0.1]);
fplot('10^(-12)*exp(Ud*1.6*10^(-19)/(1.38*10^(-23)*300)-1)',[0,4]);
hold on;
fplot('(Ud-4)/50',[0,4]);
hold off;
[m,n]=ginput

%建立函数
function f=myfun(X)
Id=X(1);
Ud=X(2);
f(1)=Id-10^(-12)*exp(Ud*1.6*10^(-19)/(1.38*10^(-23)*300)-1);
f(2)=50*Id-Ud-4;

%调用函数
>> x=fsolve('myfun',[0,0.8],optimset('Display','off'))
x =
    0.0936    0.6795
%验证结果
>> K=myfun(x)
K =
    1.0e-008 *
   -0.3087         0
第 5 题
>> p=[0.0,1.1,2.1,2.8,4.2,5.0,6.1,6.9,8.1,9.0,9.9];
u=[10,11,13,14,17,18,22,24,29,34,39];
x=polyfit(p,u,3) %得多项式系数
t=linspace(0,10,100);
y=polyval(x,t); %求多项式得值
plot(p,u,'*',t,y,'r') %画拟和曲线
x =
    0.0195   -0.0412    1.4469    9.8267

```

实验 7

第 1 题

```

>> f=50;
w=2*pi*f;
h=1e-5;
tf=40e-3;
t=0:h:tf;
wt=w*t;

```

```

y1=4/pi*sin(wt);
y2=4/pi*(sin(wt)+1/3*sin(3*wt));
y3=4/pi*(sin(wt)+1/3*sin(3*wt)+1/5*sin(5*wt)+1/7*sin(7*wt)+1/9*sin(9*wt));
y4=4/pi*(sin(wt)+1/3*sin(3*wt)+1/5*sin(5*wt)+1/7*sin(7*wt)+1/9*sin(9*wt)+1/11*sin(11*wt)+
1/13*sin(13*wt)+1/15*sin(15*wt)+1/17*sin(17*wt)+1/19*sin(19*wt));
y=square(wt);
subplot(2,2,1);
plot(wt,y1,wt,y);
title('1 次谐波');
subplot(2,2,2);
plot(wt,y2,wt,y);
title('1,3 次谐波');
subplot(2,2,3);
plot(wt,y3,wt,y);
title('1,3,5,7,9 次谐波');
subplot(2,2,4);
plot(wt,y4,wt,y);
title('1,3,5.....,19 次谐波');
第 2 题
参数如下:
>> R=6e-4;
    C=17e-4;
    L=6e-9;

```

模块参数设置:

Integrator1 的 Initial condition:15kV

在命令窗口为 R,L,C 赋值。

仿真参数设置如下:

Start time:0

Stop time:100e-6

Solver Type:Variable-step

Solver:ode45

Max step size:1e-7

Min step size:auto

Initial step size:auto

Relative tolerance:1e-3

Absolute tolerance:1e-6