

数学模型（20 计算机）第 1 周作业

序号：70 姓名：陈鹏宇 学号：20204227

1. 用 MATLAB 软件解决高等数学或线性代数教材上的一个问题，数学公式要用公式编辑器 MATHTYPE 输入，要说明题目来源。

题目：高等数学 P71 7-(5) 求 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x+\sqrt{x+\sqrt{x}}}}{\sqrt{x+1}}$ (此为 mathtype 输入)的极限

程序： `>> syms x;
ans = limit((sqrt(x+sqrt(x)))/sqrt(x+1),x,inf)`

结果： ans =

1

分析：通过 syms 来指出变量，通过 limit 函数来求极限，其中 limit 的用法还有

`limit(f,var,a)`

`limit(f,a)`

`limit(f)`

`limit(f,var,a,'left')`

`limit(f,var,a,'right')`

经验证程序结果正确

题目：线性代数 P145 3-(1) 求矩阵 $\begin{pmatrix} -1 & 1 & 0 \\ -4 & 3 & 0 \\ 1 & 0 & 2 \end{pmatrix}$ (此为 mathtype 输入)的特征值和特征向量

程序： `A = [-1 1 0; -4 3 0; 1 0 2];`

`[V,D] = eig(A);`

`disp('矩阵 A')`

A

`disp('的特征向量 1 为')`

`disp(V(:,1))`

`disp('的特征向量 2 为')`

`disp(V(:,2))`

`disp('的特征向量 3 为')`

`disp(V(:,3))`

`disp('对应的特征值为')`

`disp(diag(D))`

结果： 矩阵 A

A =

```
-1    1    0
-4    3    0
1     0    2
```

的特征向量 1 为

```
0
0
1
```

的特征向量 2 为

```
0.4082
0.8165
-0.4082
```

的特征向量 3 为

```
0.4082
0.8165
-0.4082
```

对应的特征值为

```
2
1
1
```

分析：通过 eig 函数求出特征向量和特征值，再通过矩阵引用得到每个特征向量的子矩阵，最后用 diag 得到其主对角线元素即特征值

2. 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 10 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

程序：

```
id      = [1    2    3    4    5    6    7    8    9];
price_in = [7.15  8.25  3.20 10.30 6.68 12.03 16.85 17.51 9.30];
```

```

price_out = [11.10  15.00  6.00  16.25  9.90  18.25  20.80  24.15  15.50];
num        = [568   1205   753   580   395   2104   1538   810   694];

income = price_out.*num; %收入
profit = (price_out-price_in).*num; %利润

total_income = sum(income); %总收入
total_profit = sum(profit); %总利润

information = [id;price_in;price_out;num;income;profit]; %所有信息
inf_T = information.'; %转置矩阵，将 id 置于每一行便于排序
inf_income = sortrows(inf_T,5); %按照收入排序
inf_profit = sortrows(inf_T,6); %按照利润排序

disp(['利润最高的商品是 商品',num2str(inf_profit(9,1))]);
disp(['其利润是',num2str(inf_profit(9,6))]);
disp(['利润最低的商品是 商品',num2str(inf_profit(1,1))]);
disp(['其利润是',num2str(inf_profit(1,6))]);
disp('收入从小到大排序');
for k = 1:9
    disp(['商品',num2str(inf_income(k,1)),'的收入为',num2str(inf_income(k,5))]);
end
disp(['这十个商品总收入为',num2str(total_income)]);
disp(['这十个商品总利润为',num2str(total_profit)]);

```

结果：

```

利润最高的商品是 商品 6
其利润是          13086.88
利润最低的商品是 商品 5
其利润是          1271.9
收入从小到大排序
商品 5 的收入为 3910.5
商品 3 的收入为 4518
商品 1 的收入为 6304.8
商品 4 的收入为 9425
商品 9 的收入为 10757
商品 2 的收入为 18075
商品 8 的收入为 19561.5
商品 7 的收入为 31990.4
商品 6 的收入为 38398
这十个商品总收入为 142940.2
这十个商品总利润为 46051.83

```

分析：

通过点成求出每一件商品的收入和利润，sum 函数可以求得所有商品的利润和收入。合并成一个矩阵后为了方便用 sortrows 排序，用运算符.'或函数 transpose 将其转置，使每个商品以一行排列。最后通过 sortrows 以某一列来排序，即可得到以利润或者收入排序的矩阵，最后循环输出即可。

3. 建立一个命令 M-文件：求所有的“水仙花数”，所谓“水仙花数”是指一个三位数，其各位数字的立方和等于该数本身。例如，153 是一个水仙花数，因为 $153=1^3+5^3+3^3$ 。

程序：

```
for k = 100:999
    tmp = fix(k/100)^3 + fix(rem(k,100)/10)^3 + rem(k,10)^3;
    if(tmp == k)
        disp(k);
    end
end
```

exercisel_4

结果：

```
>> exercisel_4
```

153

370

371

407

分析：

fix 函数能舍去小数部分，rem(a,b)可以求得余数，通过以上操作能得到各个位数，循环检验即可。