

Chapter 4

4.1 利用循环语句，编写MATLAB程序，求 $\sum_{n=1}^{10} n!$

```
% factorial_sum.m
%% 阶乘累加函数，输入参数为n，将计算1!+2!+.....+n!
% code by wisezenn
function factorial_sum(n)
    sum = 0;
    i = 1;
    while i <= n
        factorial = 1;
        j = 1;
        while j <= i
            factorial = factorial * j;
            j = j + 1;
        end
        sum = sum + factorial;
        i = i + 1;
    end
    disp(sum)

% 函数调用
%% Chapter4_1 阶乘累加
% 调用函数计算1!+2!+.....+10!
factorial_sum(10)

% 运行结果
4037913
```

4.2 编写一段程序，实现一个函数 `xSorted=BubbleSort(x)`，其中数组 `x` 为输入参数，`xSorted` 为返回值，要求该函数实现用气泡排序法对数组 `x` 元素从小到大排序，给出源代码及调用运行结果

```
% BubbleSort.m
%% 冒泡排序
% code by wisezenn
function xSorted=BubbleSort(x)
x_len=length(x);
for i=1:x_len-1
    for j=1:x_len-i
        if(x(j)>x(j+1))
            [x(j),x(j+1)]=swap(x(j),x(j+1));
        end
    end
    disp([num2str(i),'.Sort:x=',num2str(x)]);%将每次排序结果输出
end
xSorted=x;
end
%% 交换函数
function [a,b]=swap(x,y)
a=y;
b=x;
```

```

end

% 函数调用
%% Chapter4_2 冒泡排序
X=[25,4,8,2,3,1,9,0,10,3,5];
disp(['Before Sort:X=',num2str(X)]);
disp('-----');
y=BubbleSort(X);%调用BubbleSort
disp(['Bubble Sort:x=',num2str(y)]);%输出最后结果

% 运行结果
Before Sort:X=25 4 8 2 3 1 9 0 10 3 5
-----
1.Sort:x=4 8 2 3 1 9 0 10 3 5 25
2.Sort:x=4 2 3 1 8 0 9 3 5 10 25
3.Sort:x=2 3 1 4 0 8 3 5 9 10 25
4.Sort:x=2 1 3 0 4 3 5 8 9 10 25
5.Sort:x=1 2 0 3 3 4 5 8 9 10 25
6.Sort:x=1 0 2 3 3 4 5 8 9 10 25
7.Sort:x=0 1 2 3 3 4 5 8 9 10 25
8.Sort:x=0 1 2 3 3 4 5 8 9 10 25
9.Sort:x=0 1 2 3 3 4 5 8 9 10 25
10.Sort:x=0 1 2 3 3 4 5 8 9 10 25
Bubble Sort:x=0 1 2 3 3 4 5 8 9 10 25

```

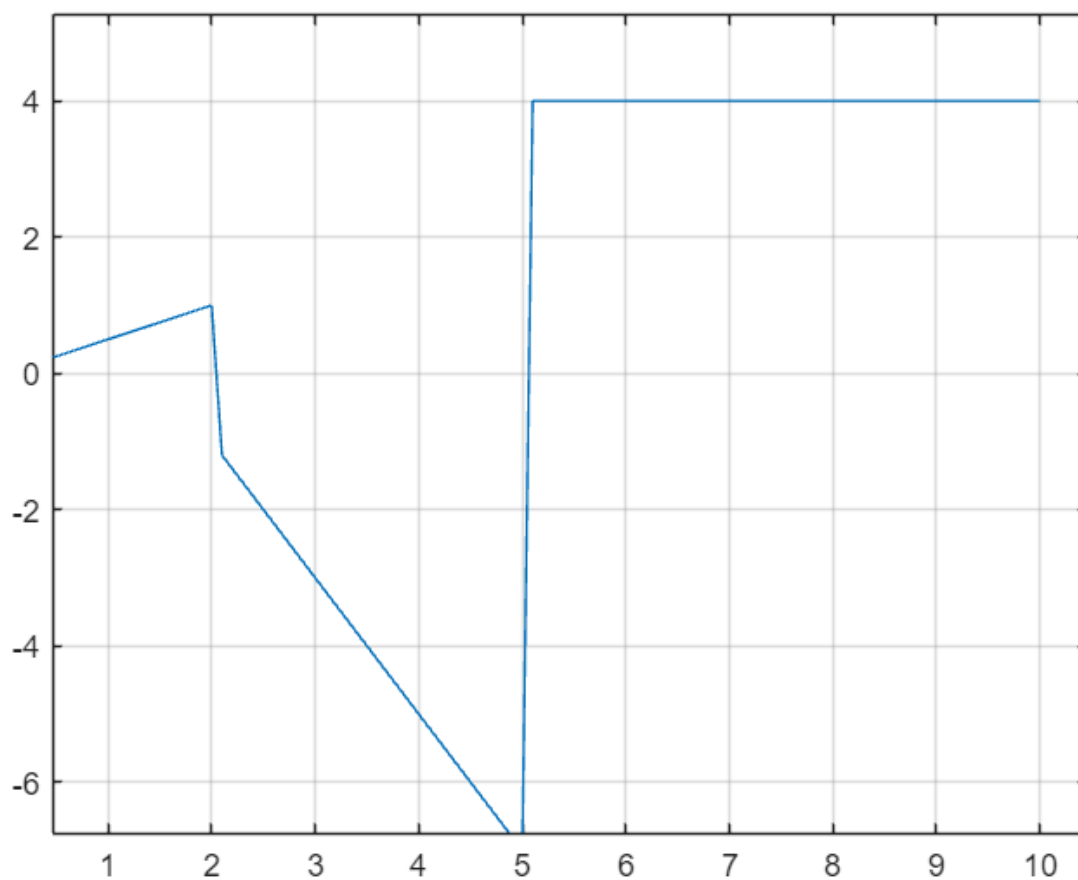
4.3 编写一个函数，使其能够产生如下的分段函数：并调用此函数绘制 $x=0:0.1:10$ 对应的 $y(x)$ 曲线，其中 $y(x)$ 定义为 **Erroneous nesting of equation structures**

```

% chapter4_3.m
%% 分段函数
% code by wisezenn
function y = chapter4_3(x)
    y = zeros(size(x));
    y(x <= 2) = 0.5 .* x(x <= 2);
    y(x > 2 & x <= 5) = 3 - 2 .* x(x > 2 & x <= 5);
    y(x > 5) = 4 .* ones(size(x(x > 5)));
end

% 函数调用
x = 0:0.1:10;
% 调用函数计算y的值
y = chapter4_3(x);
% 绘制曲线
plot(x, y);
grid on;

```



4.4 已知 $y=\begin{bmatrix} \frac{1}{x} & x^2 \\ e^{3x} & \log(x) \end{bmatrix}$ ，用符号微分求 $\frac{dy}{dx}$

```
syms x;
% 定义矩阵函数y
y = [1/x, x^2; exp(3*x), log(x)];
% 计算导数dy/dx
dy_dx = diff(y, x);
dy_dx
```

输出如下：

$$\begin{pmatrix} -\frac{1}{x^2} & 2x \\ 3e^{3x} & \frac{1}{x} \end{pmatrix}$$