

```
%% 符号函数的求导
clear;clc
```

```
% 一元函数的导数
syms x
y = x^4-5*x^2+6
```

$$y = x^4 - 5x^2 + 6$$

```
diff(y) %求一阶导数
```

$$\text{ans} = 4x^3 - 10x$$

```
% 4*x^3 - 10*x
diff(y,2) %求二阶导数
```

$$\text{ans} = 12x^2 - 10$$

```
% 12*x^2 - 10
```

```
y = cos(x)*tan(x)
```

$$y = \cos(x) \tan(x)$$

```
dy = diff(y,10) %求十阶导数
```

dy =

$$240 \sin(x) \sigma_1^2 - \cos(x) \tan(x) - 4032 \sin(x) \sigma_1^3 + 32640 \sin(x) \sigma_1^4 - 79360 \sin(x) \sigma_1^5 - 10 \sin(x) \sigma_1$$

where

$$\sigma_1 = \tan(x)^2 + 1$$

```
simplify(dy)
```

$$\text{ans} = -\sin(x)$$

```
y = sin(x)*tan(x)
```

$$y = \sin(x) \tan(x)$$

```
dy = diff(y,10) %求十阶导数
```

dy =

$$4032 \cos(x) \sigma_1^3 - 240 \cos(x) \sigma_1^2 - \sin(x) \tan(x) - 32640 \cos(x) \sigma_1^4 + 79360 \cos(x) \sigma_1^5 + 10 \cos(x) \sigma$$

where

$$\sigma_1 = \tan(x)^2 + 1$$

```
simplify(dy)
```

```
ans =
```

$$\frac{\cos(x)^{12} - \cos(x)^{10} + 14762 \cos(x)^8 - 599280 \cos(x)^6 + 3659040 \cos(x)^4 - 6652800 \cos(x)^2 + 362880}{\cos(x)^{11}}$$

```
% 多元函数的导数
```

```
syms x1 x2 x3
```

```
y1 = x1^5*x2+x2*x3-x1^2*x3
```

$$y1 = x_2 x_1^5 - x_3 x_1^2 + x_2 x_3$$

```
py1 = diff(y1,x1,1) % 对x1求一阶偏导
```

$$py1 = 5 x_1^4 x_2 - 2 x_1 x_3$$

```
% 5*x2*x1^4 - 2*x3*x1
```

```
py2 = diff(y1,x1,2) % 对x1求二阶偏导
```

$$py2 = 20 x_1^3 x_2 - 2 x_3$$

```
% 20*x2*x1^3 - 2*x3
```

```
py3 = diff(y1,x1,x2) % 先对x1求偏导，再对x2求偏导
```

$$py3 = 5 x_1^4$$

```
% 5*x1^4
```

```
py4 = diff(y1,x2,x1) % 先对x2求偏导，再对x1求偏导
```

$$py4 = 5 x_1^4$$

```
% 5*x1^4
```

```
%% 注意，如果diff函数作用的对象不是符号函数，而是矩阵，那么对应的功能是求差分。
```

```
A=[4 5 6 3 2 1];
```

```
diff(A) % 求向量A的一阶差分
```

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & -3 & -1 & -1 \end{bmatrix}$$

```
ans =
```

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & -3 & -1 & -1 \end{bmatrix}$$

•

```
diff(A,2) % 在一阶差分的基础上再差分一次
```

$$\begin{bmatrix} 0 & -4 & 2 & 0 \end{bmatrix}$$

```
ans =
```

$$\begin{bmatrix} 0 & -4 & 2 & 0 \end{bmatrix}$$

•

```
A=[4 5 6;
```

```
7 4 2;
```

```
5 6 2]
```

```
A =  
    4    5    6  
    7    4    2  
    5    6    2
```

```
A1=diff(A) % 下一行减去上一行求一阶差分
```

```
A1 =  
    3   -1   -4  
   -2    2    0
```

```
%    3   -1   -4  
%   -2    2    0  
A2=diff(A,2) % 下一行减去上一行求二阶差分（在一阶差分的基础上再差分一次）
```

```
A2 =  
   -5    3    4
```

```
%   -5    3    4  
A3=diff(A,2,1) % 最后面的1表示在行上进行差分（在列的方向上进行差分）
```

```
A3 =  
   -5    3    4
```

```
%   -5    3    4  
A4=diff(A,1,2) % 后一列减去前一列求一阶差分，最后面的2表示在列上进行差分（在行的方向上进行差分）
```

```
A4 =  
    1    1  
   -3   -2  
    1   -4
```

```
%    1    1  
%   -3   -2  
%    1   -4  
A4=diff(A,2,2) % 后一列减去前一列求二阶差分
```

```
A4 =  
    0  
    1  
   -5
```

```
%    0  
%    1  
%   -5
```

```
% % 注意：代码文件仅供参考，一定不要直接用于自己的数模论文中  
% % 国赛对于论文的查重要求非常严格，代码雷同也算作抄袭
```

- % % 视频中提到的附件可在售后群（购买后收到的那个无忧自动发货的短信中有加入方式）的群文件中下载。包括讲义、代码、
- % % 关注我的微信公众号《数学建模学习交流》，后台发送“软件”两个字，可获得常见的建模软件下载方法；发送“数据”两
- % % 购买更多优质精选的数学建模资料，可关注我的微信公众号《数学建模学习交流》，在后台发送“买”这个字即可进入店铺
- % % 视频价格不贵，但价值很高。单人购买观看只需要**58**元，三人购买人均仅需**46**元，视频本身也是下载到本地观看的，所以请
- % % 如何修改代码避免查重的方法：<https://www.bilibili.com/video/av59423231>（必看）