

# **MATLAB VÀ PHƯƠNG PHÁP TÍNH**

# Chương 1

---

## **MATLAB CĂN BẢN**

---

# I. BIỂU THỨC (EXPRESSION)

- **Biến số ( variables)**
- **Số (Numbers)**
- **Toán tử ( Operators)**
- **Hàm ( Functions)**

Biến (Variables)

- tối đa 19 ký tự có nghĩa
- phân biệt giữa chữ hoa và chữ thường.
- bắt đầu bằng một từ theo sau là từ hay số hoặc dấu (\_).
- biến toàn cục (global) tác dụng trong toàn chương trình.
- biến cục bộ (local) tác dụng trong nội tại hàm (function)
- một số biến đặc biệt: pi, ans,...

- ❖ **Kiểm tra biến (who và whos)**
- ❖ **Xóa biến (clear và clear all)**

**Ví dụ**

```
>> clear a
>> clear b degree
>> a
undefined function or variable
```

---

## 1. Số (Numbers)

**Tất cả những con số đều được lưu kiểu định dạng (*format*)**  
**Dùng hàm format để định dạng kiểu số:**

format (định dạng)

```
>> b=3/26;  
>> format long; b  
b =  
    0.11538461538462  
>> format short e; b  
b =  
    1.1538e-001  
>> format bank; b  
b =  
        0.12  
>> format short eng; b  
b =  
    115.3846e-003  
>> format hex; b  
b =  
    3fbd89d89d89d89e
```

```
>> format +; b  
b =  
    +  
>> format rat; b  
b =  
        3/26  
>> format short; b  
b =  
        0.1154  
>> format long eng; b  
b =  
    115.384615384615e-003>>
```

---

## 2. Toán tử (operators) (+, -, \*, /, \, ^, ')

```
>> 2 * 4 + 2
```

```
ans =
```

```
10
```

```
>> (2 + sqrt(-1))^2
```

```
ans =
```

```
3.0000 + 4.0000i
```



MATLAB

- Các biến không cần khai báo trước.
- Các ký tự thường và in là phân biệt.
- Kết thúc câu lệnh với “;” không hiển thị kết quả câu lệnh.
- Biến mặc nhiên “ans”

```
>> rayon = 1e-1;
```

```
>> surface = pi * rayon * rayon
```

```
surface =
```

```
0.0314
```

```
>> volume = 4 * pi * rayon^3 / 3;
```

```
volume =
```

```
0.0042
```

### 3. Hàm cơ bản (basis functions) **abs, sqrt, exp, sin,...**

$$\cos(x + iy) = \cos(x) \cosh(y) - i \sin(x) \sinh(y)$$
$$\cos(z) = \frac{e^{iz} + e^{-iz}}{2}$$

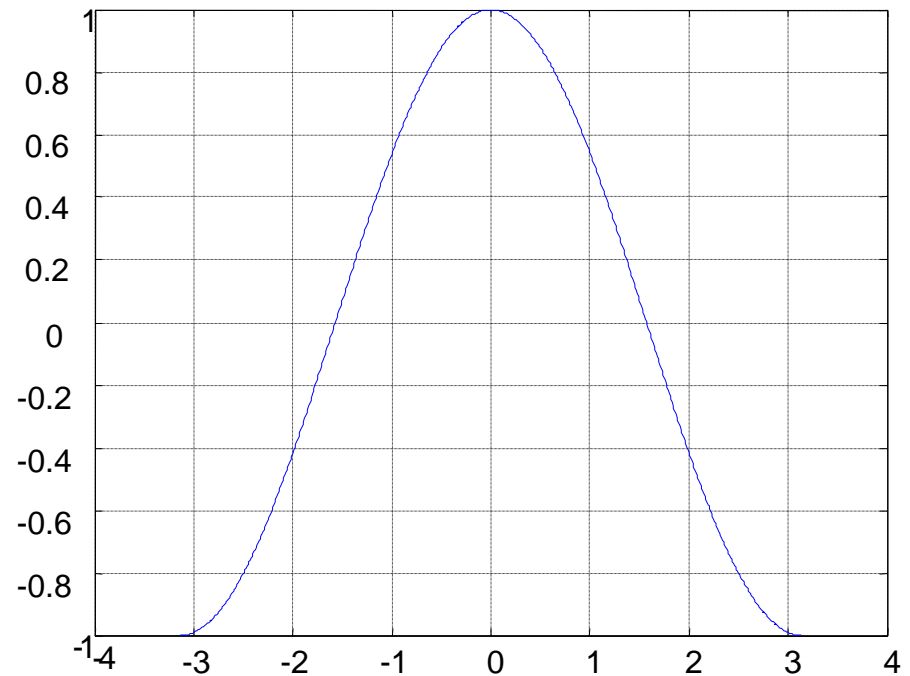
```
>> x=-pi:0.01:pi;  
>> plot(x,cos(x); grid on
```

$$z = x + i * y \rightarrow \log(z) = \log(\text{abs}(z)) + a \tan 2(y, x) * i$$

```
>> abs(log(-1))  
ans  
3.1416
```

$$z = x + i * y \rightarrow r = \text{abs}(z); \theta = a \tan 2(y, x) = a \tan(y / x)$$

```
>> z = 4 + 3i;  
>> r = abs(z)  
>> theta = atan2(imag(z),real(z))  
r =  
5  
theta =  
0.6435
```



```
>> z=r*exp(theta*i)  
z=  
4.0000+3.0000i
```

---

## 4. Ưu tiên các phép toán

```
>> a=2; b=3; c=4;
```

```
>> a*b^c
```

```
ans =
```

```
162
```

```
>> (a*b)^c
```

```
ans =
```

```
1296
```

## 5. Tạo , lưu và mở tập tin (fprintf, save, fscanf, load, fopen, fclose...)

```
x = 0:1:1; y = [x; exp(x)];
```

```
fid = fopen('exp.txt','w');
```

```
fprintf(fid,'%6.2f %12.8f\n',y);
```

```
fclose(fid);
```



```
0.00 1.00000000
```

```
0.10 1.10517092
```

```
...
```

```
1.00 2.71828183
```

**Chương trình chính**

```
clear all; clc
```

```
file_dulieu
```

```
load dulieu, A
```

**Chương trình con**

```
function file_dulieu
```

```
A=[1 2 3;4 5 6;7 8 9];
```

```
save dulieu A
```



```
A =
```

```
1 2 3
```

```
4 5 6
```

```
7 8 9
```

---

## 6. Hàm xử lý số (fix, floor, ceil, round, sign, sort...)

- **fix:** làm tròn về 0

```
>> a=[1.25,-4.54,6.5,-7.1];
```

```
>> fix(a)
```

```
ans =
```

```
1 -4 6 -7
```

- **floor:** làm tròn về âm vô cùng

```
>> a=[1.25,-4.54,6.5,-7.1];
```

```
>> floor(a)
```

```
ans =
```

```
1 -5 6 -8
```

- **ceil:** làm tròn về dương vô cùng

```
>> a=[1.25,-4.54,6.5,-7.1];
```

```
>> ceil(a)
```

```
ans =
```

```
2 -4 7 -7
```

- **round:** làm tròn

```
>> a=[1.25,-4.54,6.5,-7.1];
```

```
>> round(a)
```

```
ans =
```

```
1 -5 7 -7
```

- **sign:** hàm dấu với giá trị đơn vị

```
>> a=[1.25,-4.54,6.5,-7.1];
```

```
>> sign(a)
```

```
ans =
```

```
1 -1 1 -1
```

- **sort:** sắp xếp từ nhỏ đến lớn

```
>> a=[1.25,-4.54,6.5,-7.1];
```

```
>> sort(a)
```

```
ans =
```

```
-7.1000 -4.5400 1.2500 6.5000
```



---

## II. MA TRẬN VÀ VECTƠ “ [...;...;...] ”

```
>> A = [ 1, 2, 3; 4, 5, 6; 7, 8, 10]
```

```
A =
```

```
1 2 3
```

```
4 5 6
```

```
7 8 10
```

```
>> A(3,3) = 17
```

```
A =
```

```
1 2 3
```

```
4 5 6
```

```
7 8 17
```

```
>> vec = [10; 0; 1000]
```

```
vec =
```

```
10
```

```
0
```

```
1000
```

```
>> A'
```

```
ans =
```

```
1 4 7
```

```
2 5 8
```

```
3 6 17
```

- “;” có nghĩa là chuyển sang hàng kế tiếp.
- “,” hay “ ” phân cách giữa các phần tử.

---

```
>> t = 1:5
t =
1 2 3 4 5
>> row = A(1,:)
row =
1 2 3
>> col = A(:,1)
col =
1
4
7
>> 1:0.3:2
ans =
1 1.3000 1.6000 1.9000
>> tt = t(:)
tt =
1
2
3
4
5
```

- “:” có nghĩa là tất cả.
- “:” từ giá trị này tới giá trị khác.
- “:” từ giá trị này tới giá trị khác bước bao nhiêu.

---

■ Ma trận phức.

```
>> b = [4; 5-15*i; -5;2+i];
```

```
>> abs(b)
```

```
ans =
```

```
4.0000
```

```
15.8114
```

```
5.0000
```

```
2.2361
```

```
>> conj(b)
```

```
ans =
```

```
4.0000
```

```
5.0000 +15.0000i
```

```
-5.0000
```

```
2.0000 - 1.0000i
```

```
>> real(b)
```

```
ans =
```

```
4
```

```
5
```

```
-5
```

```
2
```

```
>> imag(b)
```

```
ans =
```

```
0
```

```
-15
```

```
0
```

```
1
```

```
>> angle(b)
```

```
ans =
```

```
0
```

```
-1.2490
```

```
3.1416
```

```
0.4636
```

```
>> atan2(imag(b),real(b))
```

```
ans =
```

```
0
```

```
-1.2490
```

```
3.1416
```

```
0.4636
```

## ■ Hàm tạo ma trận đặc biệt.

- `zeros(n)`
- `zeros(m,n)`
- `zeros([m n])`
- `zeros(size(A))`
- `ones(n)`
- `ones(m,n)`
- `ones([m n])`
- `ones(size(A))`
- `eye(n)`
- `eye(m,n)`
- `eye(size(A))`
- `pascal`
- `magic`
- `numel(A)`
- `length(A)`
- `rand(m,n)`
- `diag(v,k), diag(v)`
- `tril, triu`
- `linspace(a,b), linspace(a,b,n)`
- `logspace(a,b,n)`

```
>> A=zeros(3)
```

```
A =  
    0    0    0  
    0    0    0  
    0    0    0
```

```
>> B=zeros(2,3)
```

```
B =  
    0    0    0  
    0    0    0
```

```
>> size(A)
```

```
ans =  
     3     3
```

```
>> zeros(size(B))
```

```
ans =  
    0    0    0  
    0    0    0
```

```
>> numel(B)
```

```
ans =  
     6
```

```
>> length(B)
```

```
ans =  
     3
```

```
>> rand(3,2)
```

```
ans =  
    0.9501    0.4860  
    0.2311    0.8913  
    0.6068    0.7621
```

```
>> C=ones(3)
```

```
C =  
    1    1    1  
    1    1    1  
    1    1    1
```

```
>> D=eye(3)
```

```
D =  
    1    0    0  
    0    1    0  
    0    0    1
```

```
>> eye(3,2)
```

```
ans =  
    1    0  
    0    1  
    0    0
```

```
>> pascal(3)
```

```
ans =  
    1    1    1  
    1    2    3  
    1    3    6
```

```
>> magic(3)
```

```
ans =  
     8     1     6  
     3     5     7  
     4     9     2
```

---

```
>> diag([2 1 2],1)
```

```
ans =
```

```
0  2  0  0
0  0  1  0
0  0  0  2
0  0  0  0
```

```
>> diag(A)
```

```
ans =
```

```
1
5
9
```

```
>> triu(A)
```

```
ans =
```

```
1  2  3
0  5  6
0  0  9
```

```
>> tril(A)
```

```
ans =
```

```
1  0  0
4  5  0
7  8  9
```

```
>> linspace(1,2,4)
```

```
ans =
```

```
1.0000  1.3333  1.6667  2.0000
```

```
>> logspace(1,2,4)
```

```
ans =
```

```
10.0000  21.5443  46.4159  100.0000
```

```
>> A=[1 2 3;4 5 6;7 8 9]
```

```
A =
```

```
1  2  3
4  5  6
7  8  9
```

---

### III. CÁC PHÉP TÓÁN TRÊN MA TRẬN VÀ VECTƠ

Phép tính	Chú thích
<b>+, -</b>	Cộng hoặc trừ hai ma trận cùng kích thước
<b>A*B</b>	Nhân hai ma trận A và B
<b>A/B</b>	Chia hai ma trận (chia phải) A và B
<b>A\B</b>	Chia trái hai ma trận B và A
<b>A.*B</b>	Nhân từng phần tử của hai ma trận A và B
<b>A./B</b>	Chia từng phần tử của hai ma trận A và B
<b>A.\B</b>	Chia từng phần tử của hai ma trận B và A
<b>.^</b>	Mũ cho từng phần tử của mảng

---

```
>> A=[1 2 3;4 5 6;7 8 9]
```

```
A =
```

```
1 2 3
4 5 6
7 8 9
```

```
>> A(2,3)=10
```

```
A =
```

```
1 2 3
4 5 10
7 8 9
```

```
>> B=A(2,1)
```

```
B =
```

```
4
```

```
>> C=[-4 2 3;1 2 1;2 5 6]
```

```
C =
```

```
-4 2 3
1 2 1
2 5 6
```

```
>> D=[A C]
```

```
D =
```

```
1 2 3 -4 2 3
4 5 10 1 2 1
7 8 9 2 5 6
```

```
>> D(5)
```

```
ans =
```

```
5
```

```
>> D(4,5)
```

```
??? Index exceeds matrix dimensions.
```

```
>> X=D
```

```
X =
```

```
1 2 3 -4 2 3
4 5 10 1 2 1
7 8 9 2 5 6
```

```
>> X(2,6)
```

```
ans =
```

```
1
```

```
>> X(2,:)
```

```
ans =
```

```
4 5 10 1 2 1
```

---

**X =**

1	2	3	-4	2	3
4	5	10	1	2	1
7	8	9	2	5	6

```
>> X(:,1)
ans =
     1
     4
     7
>> 1:5
ans =
     1     2     3     4     5
>> 30:-4:15
ans =
    30    26    22    18
>> X(2:3,:)
ans =
     4     5    10     1     2     1
     7     8     9     2     5     6
```

```
>> X(:,end)
ans =
     3
     1
     6
>> E=X([2 3],[1 3])
E =
     4    10
     7     9
>> X(2,end)
ans =
     1.
>> X(3,:)=[]
X =
     1     2     3    -4     2     3
     4     5    10     1     2     1
>> X(:,5)=[3 4]
X =
     1     2     3    -4     3     3
     4     5    10     1     4     1
>> X(2,:)
ans =
     4     5    10     1     2     1
```



---

```
>> C(4,:)= [8 4 6]
```

```
C =
```

-4	2	3
1	2	1
2	5	6
8	4	6

```
>> C(:,4)= [8 4 6 1]'
```

```
C =
```

-4	2	3	8
1	2	1	4
2	5	6	6
8	4	6	1

```
>> C=[C ones(4);zeros(4) eye(4)]
```

```
C =
```

-4	2	3	8	1	1	1	1
1	2	1	4	1	1	1	1
2	5	6	6	1	1	1	1
8	4	6	1	1	1	1	1
0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	1

C =

-4	2	3
1	2	1
2	5	6



■ Ma trận phức.

- 
- Hàm xử lý ma trận và vectơ (size, median, max, min, mean, sum, length,...)

```
>> size(C)
ans =
     3     3
>> mean(B)
ans =
    2.6667
>> sum(B)
ans =
    16
>> min(C)
ans =
    -4     2     1
>> sort(C)
ans =
    -4     2     1
     1     2     3
     2     5     6
```



```
C =
    -4     2     3
     1     2     1
     2     5     6
B =
     1     5     6    -5     7     2
```

---

## II. Giải hệ phương trình tuyến tính và phi tuyến bằng hàm thư viện Matlab: solve

### 1. Hệ đại số tuyến tính $A*x=b$

```
>>clear all  
>>clc  
>>A=[1 3 6;2 7 8;0 3 9];  
>>b=[10;9;8];  
>>x=inv(A)*b      %(x=A\b)
```

```
x =  
    7.8571  
   -3.1905  
    1.9524
```

$$x_1 + 3x_2 + 6x_3 = 10$$

$$2x_1 + 7x_2 + 8x_3 = 9$$

$$0x_1 + 3x_2 + 9x_3 = 8$$

### 2. Hệ đại số tuyến tính $A*x=b$ , solve

```
>>S=solve('x+3*y+6*z=10','2*x+7*y+8*z=9','3*y+9*z=8')
```

```
S =  
    x: [1x1 sym]  
    y: [1x1 sym]  
    z: [1x1 sym]
```

```
>> eval([S.x S.y S.z])
```

```
ans =  
    7.8571 -3.1905 1.9524
```

---

### 3. Hệ đại số tuyến tính $A*x=b$ , LU decomposition

```
>> clear all
```

```
>> clc
```

```
>> [L,U]=lu(A)
```

```
L =
```

0.5000	-0.1667	1.0000
1.0000	0	0
0	1.0000	0

```
U =
```

2.0000	7.0000	8.0000
0	3.0000	9.0000
0	0	3.5000

```
>> x=U\[L\b)
```

```
x =
```

7.8571
-3.1905
1.9524

```
>> x=inv(U)*inv(L)*b
```

```
x =
```

7.8571
-3.1905
1.9524

$$x_1 + 3x_2 + 6x_3 = 10$$

$$2x_1 + 7x_2 + 8x_3 = 9$$

$$0x_1 + 3x_2 + 9x_3 = 8$$

---

## 7. CÁC PHÉP TÓÁN TRÊN ĐA THỨC $a_k x^k + \dots + a_2 x^2 + a_1 x + a_0$

❖ *Tính giá trị đa thức*

```
> pol=[1,2,3,4]
pol =
1 2 3 4
>polyval(pol,-1)
ans =
2
```

❖ *Tìm nghiệm đa thức*

```
> pol=[1,2,3,4]
pol =
1 2 3 4
> roots(pol)
ans =
-1.6506+ 0.0000j
-0.1747+ 1.5469j
-0.1747- 1.5469j
```

---

❖ **Nhân và chia đa thức**

Cho hai đa thức:  $f_1 = s_2 + 7s + 12$        $f_2 = s_2 + 9$

Hãy tính  $f_3 = f_1 * f_2$

> **f1=[1 7 12];**

> **f2=[1 0 9];**

➤ **f3=conv(f1,f2)**

**f3= 1 7 21 63 108**



$$f_3 = s^4 + 7s^3 + 21s^2 + 63s + 108$$

Cho hai đa thức:  $f_4 = s_4 + 9s_3 + 37s_2 + 81s + 52$        $f_5 = s_2 + 4s + 13$

Hãy tính  $f_6 = f_4 / f_5$

> **f4=[1 9 37 81 52];**

> **f5=[1 4 13];**

➤ **[f6 r]=deconv(f4,f5)**

**f6= 1 5 4**

**r= 0 0 0 0 0**



$$f_6 = s^2 + 5s + 4$$

r là phần dư của phép chia

---

❖ **Tính đạo hàm đa thức: *polyder(p)***

>> p=[2 0 9 1];

>> polyder(p);

ans =

6 0 9

❖ **Phân rã đa thức**

Phân rã đa thức:  $F(s) = \frac{2s^3 + 9s + 1}{s^3 + s^2 + 4s + 4}$

$$\frac{b(s)}{a(s)} = \frac{r_1}{s-p_1} + \frac{r_2}{s-p_2} + \dots + \frac{r_n}{s-p_n} + k_s$$

> a=[2 0 9 1];

> b=[1 1 4 4];

> [r,p,k]=residue(a,b)  $\longleftrightarrow$   $[b,a]=residue(r,p,k)$

r =

0.0000 -0.2500i

0.0000 +0.2500i

-2.0000

p =

0.0000 +2.0000i

0.0000 -2.0000i

-1.0000

K =

2.0000

$$\longrightarrow 2 + \frac{-2}{s+1} + \frac{j0.25}{s+j2} + \frac{-j0.25}{s-j2} = 2 + \frac{-2}{s+1} + \frac{1}{s^2+4}$$

$$\frac{-4 + 8s^{-1}}{1 + 6s^{-1} + 8s^{-2}}$$

```
b = [-4 8];
a = [1 6 8];
[r,p,k] = residue(b,a)
```

```
r =
    -12
     8
```

```
p =
    -4
    -2
```

```
k =
    []
```



Biểu thức phân rã ?

❖ **Phương pháp bình phương tối thiểu trong xử lý số liệu thực nghiệm**

```
> x=[1 3 10];
```

```
> y=[10 18 37];
```

```
> polyfit(x,y,1)
```

```
ans =
```

```
2.92537 8.01493
```



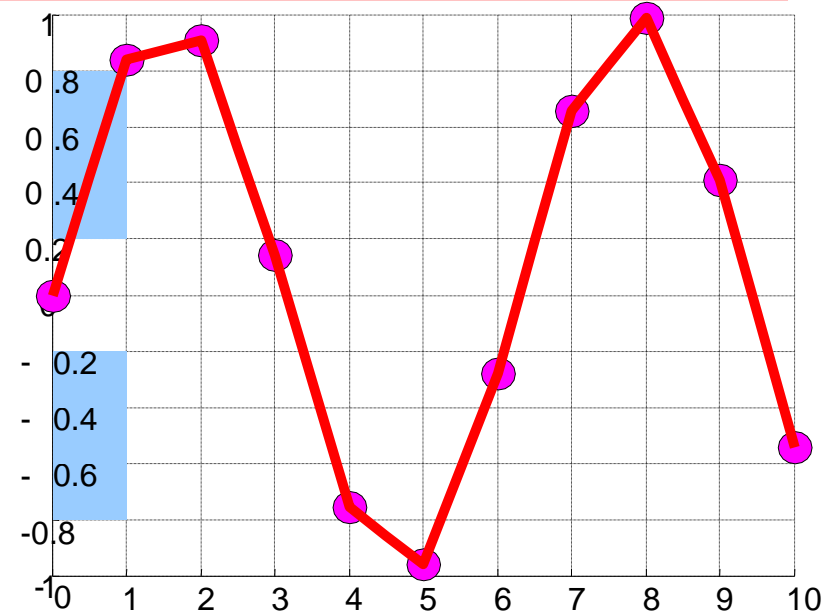
$$y = 2.92537 x + 8.01493$$



## 8. Nội suy

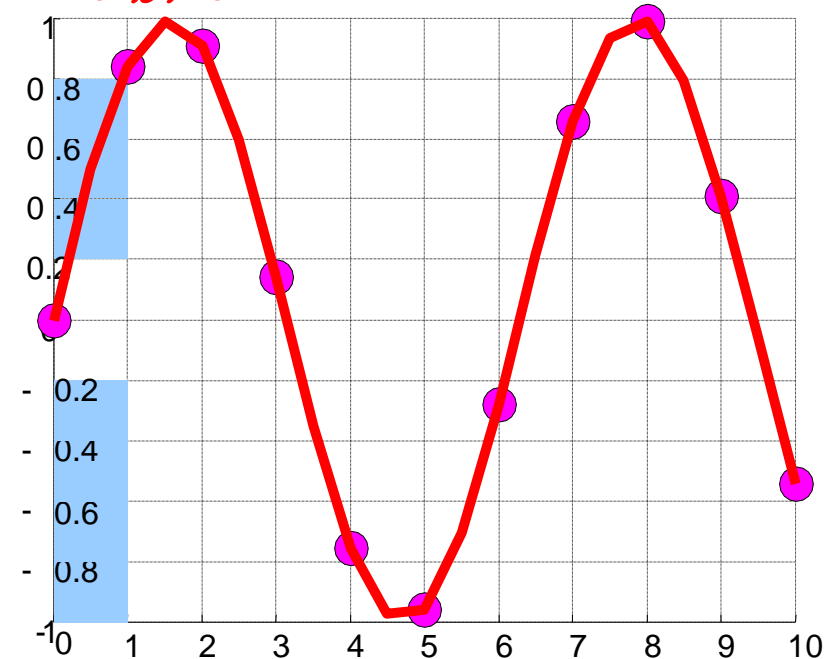
❖ **Nội suy dữ liệu một chiều : *interp1(x,y,xi)***

```
> x= 0 : 10 ;  
> y = sin(x);  
> xi= 0 : .5 : 10;  
> yi= interp1(x,y,xi);
```



❖ **Nội suy dữ liệu một chiều đa thức bậc ba : *spline(x,y,xi)***

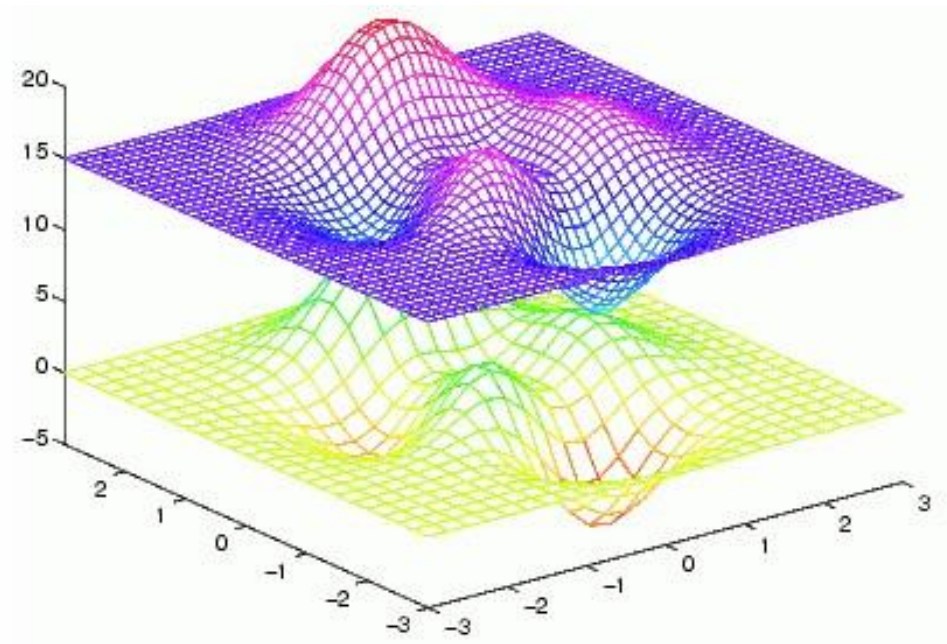
```
> x= 0 : 10 ;  
> y = sin(x);  
> xi= 0 : .5 : 10;  
> yi= spline(x,y,xi);
```



---

❖ **Nội suy dữ liệu hai chiều : *interp2(x,y,z,xi,yi)***

```
> [x,y]= meshgrid(-3 : .25 : 3) ;  
> z = peaks(x,y);  
> [xi, yi]= meshgrid(-3 : .125 : 3) ;  
> zi= interp2(x,y,z,xi,yi)  
> hold on  
> mesh(x,y,z), mesh(xi,yi,zi)
```



---

## 9. Giải phương trình, hệ phương trình vi phân thường

❖ **Hàm : *dsolve(eq1,eq2,...,cond1,cond2,...,v)***

Ví dụ	Kết quả
<code>dsolve('Dy = a*y')</code>	<code>exp(a*t)*C1</code>
<code>dsolve('Df = f + sin(t)')</code>	<code>-1/2*cos(t)-1/2*sin(t)+exp(t)*C1</code>
<code>dsolve('(Dy)^2 + y^2 = 1','s')</code>	<code>-sin(-s+C1)</code>
<code>dsolve('Dy = a*y', 'y(0) = b')</code>	<code>exp(a*t)*b</code>
<code>dsolve('D2y = -a^2*y',... 'y(0) = 1', 'Dy(pi/a) = 0')</code>	<code>cos(a*t)</code>
<code>dsolve('Dx = y', 'Dy = -x')</code>	<code>x = cos(t)*C1+sin(t)*C2 y = -sin(t)*C1+cos(t)*C2</code>

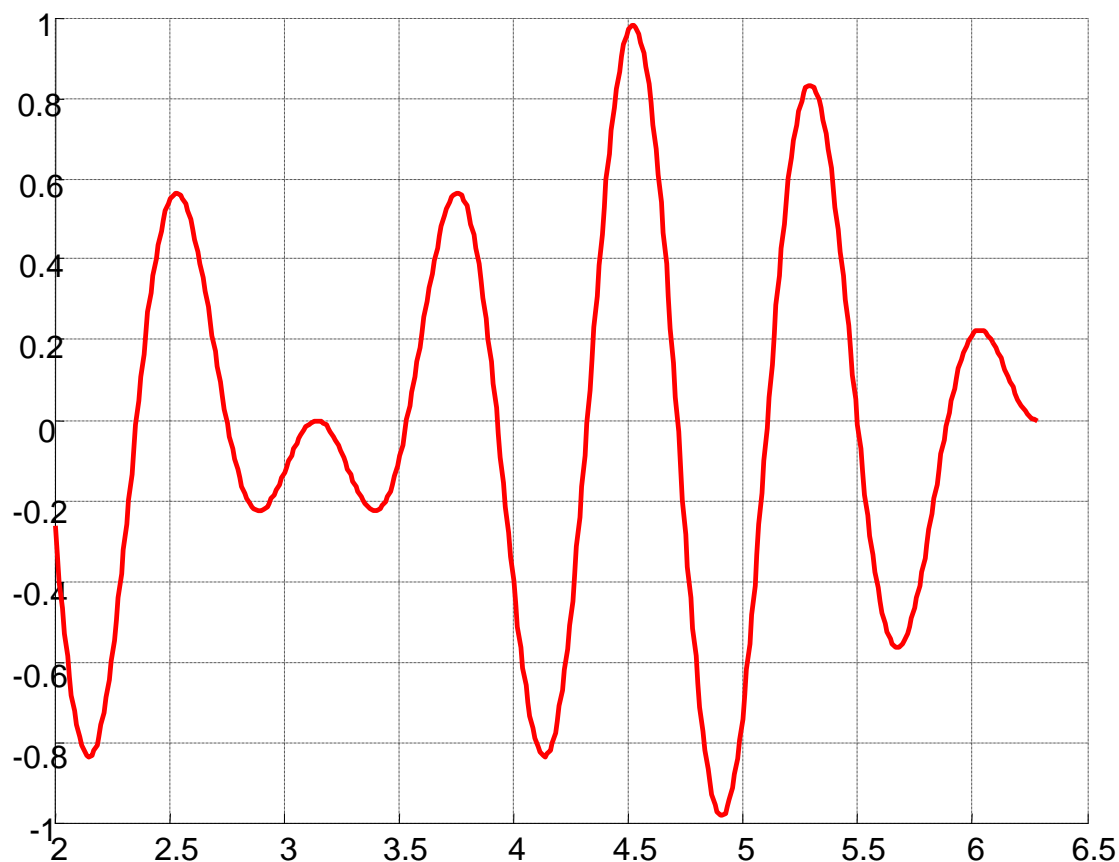
---

❖ **Hàm :  $\text{dsolve}(eq1,eq2,...,cond1,cond2,...,v)$**

Ví dụ: giải phương trình vi phân cấp hai  $y'' + 81y = 16\cos(7t)$

Với điều kiện đầu  $y(0) = 0, y'(0) = 0$

```
>y= dsolve('D2y+81*y=16*cos(7*t)', 'y(0)=0', 'Dy(0)=0', 't') ;  
> t = linspace(0,2*pi,400);  
>y= subs(y,t) ;  
> plot(t,y)
```



---

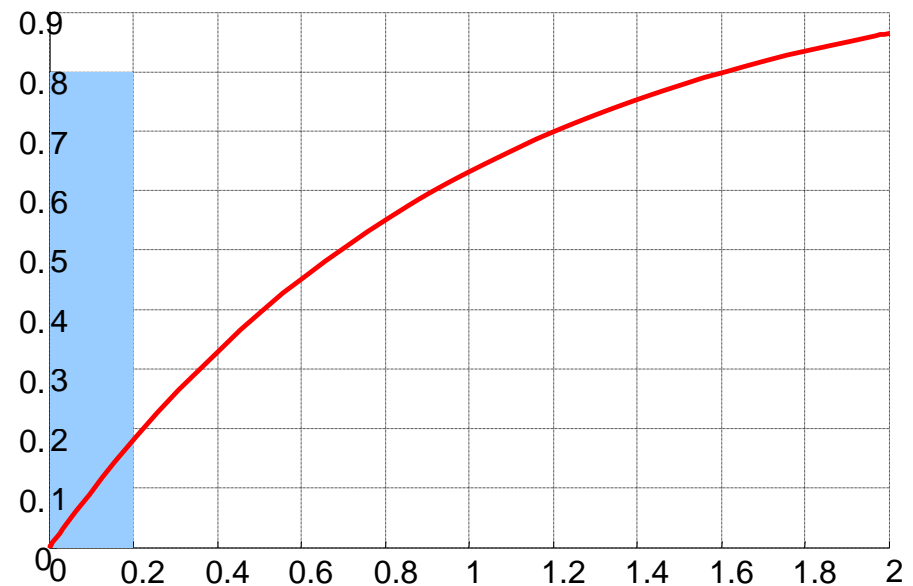
❖ **Hàm :  $dsolve(eq1,eq2,...,cond1,cond2,...,v)$**

Với solver tương ứng với ode45, ode32, ode113, ode15s, ode23s, ode23t, ode23tb

<b>Cú pháp</b>	$[T,Y] = \text{solver}(\text{odefun}, \text{tspan}, y0)$
<b>Chú thích</b>	<b>odefun</b> là hàm bên vế phải của phương trình $y' = f(t, y)$ <b>tspan</b> là khoảng lấy tích phân $[t0 \text{ } tf]$ để có được nghiệm tại những thời điểm xác định. $\text{tspan} = [t0, t1, ..., tf]$ . <b>y0</b> là vector điều kiện đầu.

Ví dụ: giải phương trình vi phân thường  $y'(t) + y(t) = 1$  với  $y(0) = 0$

```
> f=inline('1-y','t','y')  
> [t, y]= ode45(f, [0 2],0) ;  
> plot(t,y) ;
```



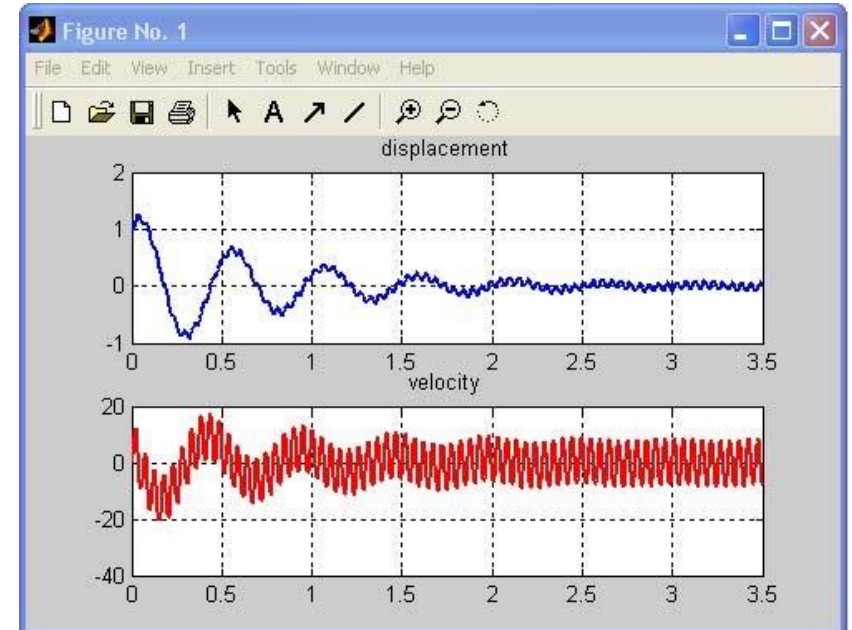
❖ **Hàm :  $dsolve(eq1,eq2,...,cond1,cond2,...,v)$**

Ví dụ: giải phương trình vi phân cấp hai  $\ddot{y}(t) + B\dot{y}(t) + \omega^2 y(t) = A_0 \sin(\omega t)$

Đưa phương trình vi phân cấp hai về hệ hai phương trình vi phân cấp một

$$\begin{aligned} \clubsuit \quad & \dot{y}_1 = y_2 \\ \spadesuit \quad & \dot{y}_2 = A_0 \sin(\omega t) - B y_2 - \omega^2 y_1 \end{aligned}$$

```
> y0=[1 0];
> tspan=[0 3.5];
> B=2.5; OME=150; ome=122; A0=1000;
> [t,y]=ode45('f',tspan,y0,[],B,OME,A0,ome)
> subplot(2,1,1), plot(t,y(:,1))
> subplot(2,1,2), plot(t,y(:,2))
> %%%%%%%%%%%%%%%
> function dy=f(t,y,flag,B,OME,A0,ome)
> dy= zeros(2,1) ;
> dy(1)=y(2);
> dy(2)=-B*y(2)-OME*y(1)+A0*sin(ome*t) ;
```



---

## 8. Lập trình với Matlab

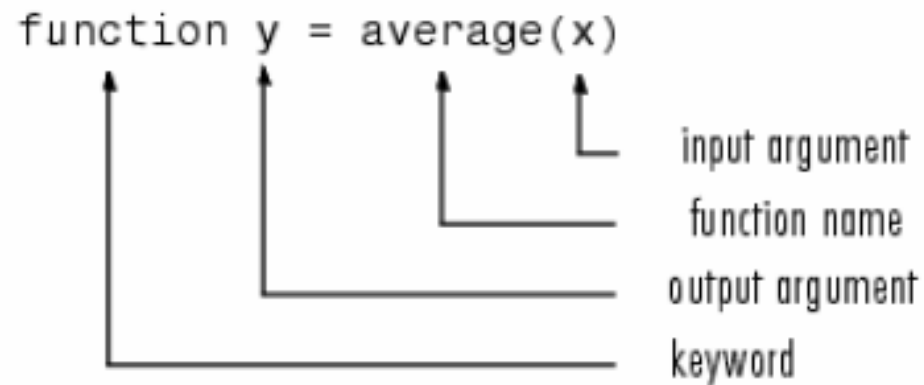
Matlab cho phép lập trình theo hai hình thức: SCRIPTS và function

Scripts	<p>Là hình thức đơn giản nhất của M-file, nó không có thông số vào và ra. Là tập hợp các lệnh và hàm của Matlab. Tất cả các biến tạo ra trong Scripts đều có thể sử dụng sau khi Scripts kết thúc.</p> <p>M-file: vidu.m</p> <pre>x= 0:0.01:2*pi; y=sin(x); plot(x,y);</pre>
function	<p>Là Scripts tuy nhiên có thêm đối số vào (input arguments) và đối số đầu ra (output argument). Tất cả các biến hoạt động trong một Workspace riêng. Biến trong function chỉ là biến cục bộ.</p> <p>M-file: doido.m</p> <pre>function rad = doido(do) rad=do*pi/180;</pre>

---

## 8. Lập trình với Matlab

Hình thức khai báo hàm



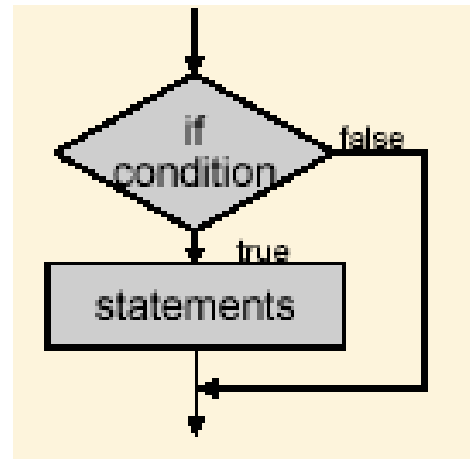
- Từ khoá **function** bắt buộc phải khai báo.
- Thông số đầu ra: nếu có nhiều giá trị trả về, các thông số này được đặt trong dấu “[ ]”. Nếu không có giá trị trả về ta có thể để trống hay để dấu [].
- Tên hàm
- Thông số đầu vào được khai báo trong dấu ()
- Biến toàn cục và địa phương



## 8. Cấu trúc điều kiện

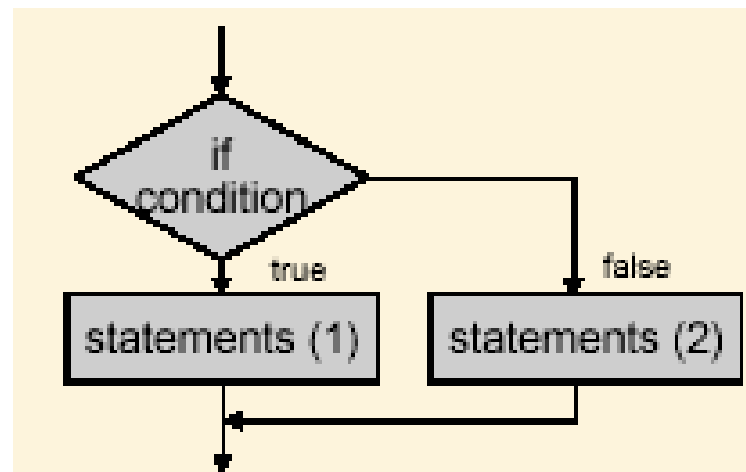
### ❖ Cấu trúc điều kiện: if

```
if (biểu thức logic)
    nhóm lệnh
end
```



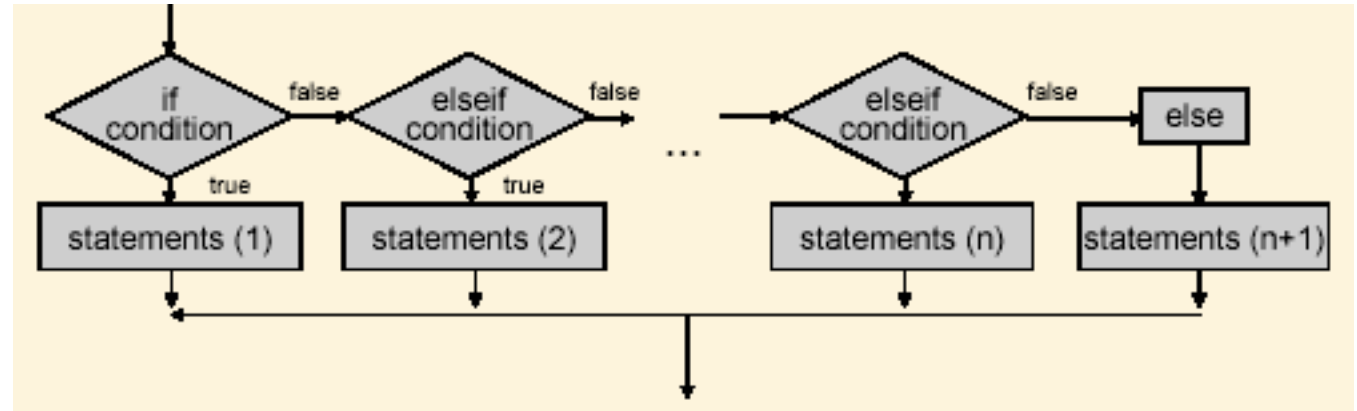
Toán tử	Ý nghĩa
<	Nhỏ hơn
<=	Nhỏ hơn hoặc bằng
>	Lớn hơn
>=	Lớn hơn hoặc bằng
==	Bằng nhau
~=	Không bằng

```
if (biểu thức logic)
    nhóm lệnh 1
else
    nhóm lệnh 2
end
```



## 8. Cấu trúc điều kiện

### ❖ Cấu trúc điều kiện: if...end



if	(biểu thức logic)
	nhóm lệnh 1
elseif	
	nhóm lệnh 2
else	
	nhóm lệnh 3
end	

### Bài tập

**$h=(a-b)/n$  và  $x_i = a+i*h$  tính tích phân của hàm  $f=\cos(x)+\sin(x)$  cho  $a=0, b=\pi/3$**

### Giải thuật

$$\int_a^b f(x) dx \approx \frac{h}{2} [f(x_0) + 2f(x_1) + 2f(x_2) + \cdots + 2f(x_{n-1}) + f(x_n)].$$

## 8. Cấu trúc điều kiện

❖ Cấu trúc điều kiện: switch ... case

switch	(biểu thức điều kiện)
case	(giá trị 1 biểu thức)
	nhóm lệnh 1
otherwise	
	nhóm lệnh 2
end	

Ví dụ: tạo một menu lựa chọn

```
chon = input('Nhap vao lua chon cua ban, chon= ')
Switch chon
case 1
    disp('menu ve do thi ');
case 2
    disp('menu noi suy da thuc ');
otherwise
    disp('thoat khoi chuong trinh ');
end
```

Ví dụ: tạo một menu lựa chọn

```
fprintf('\n');
fprintf('Select a case:\n');
fprintf('=====\n');
fprintf(' 1 - pi\n');
fprintf(' 2 - e\n');
fprintf(' 3 - i\n');
fprintf('=====\n');
n = input('');
switch n
case 1
    disp('Pi = ');disp(pi);
case 2
    disp('e = ');disp(exp(1));
case 3
    disp('i = ');disp(i);
otherwise
    disp('Nothing to display');
end
```

Select a case:

```
=====
 1 - pi
 2 - e
 3 - i
=====
1
Pi =
 3.1416
```

## 8. Cấu trúc lặp có điều kiện

❖ Cấu trúc lặp có điều kiện: while

```
while (biểu thức điều kiện)
    nhóm lệnh
end
```

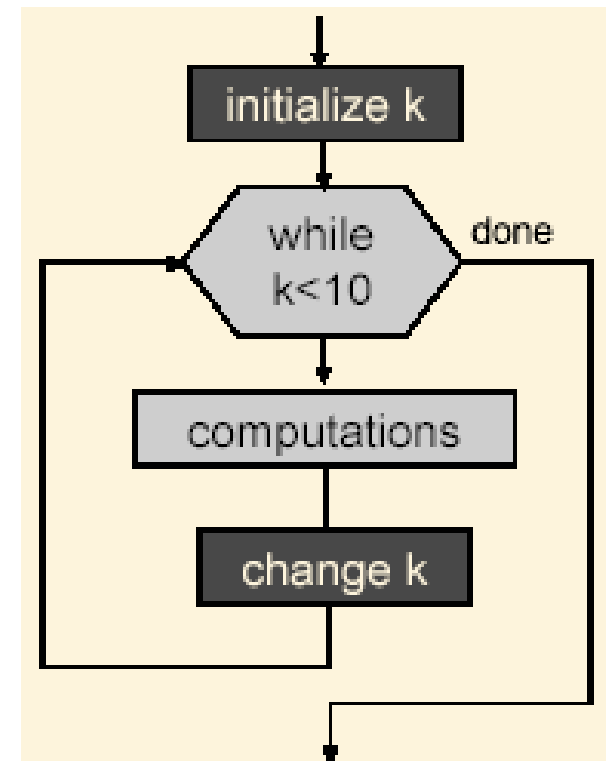
Ví dụ: yêu cầu nhập vào giá trị cho biến x.  
việc nhập chỉ kết thúc khi x có giá dương

```
a= input('Nhập vào giá trị a: ')
while a<=0
    disp('a lon hon khong ');
    a= input('Nhập vào giá trị a: ')
end
```

### Bài tập

Tính tổng của chuỗi:

$$S(n) = \sum_{k=0}^n \frac{1}{k^2 + 1}$$



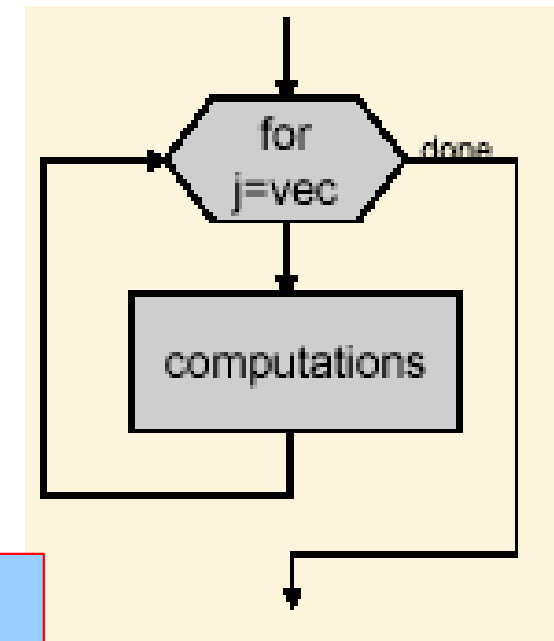
## 9. Cấu trúc lặp

❖ Cấu trúc lặp: for

```
for  biến = biểu thức  
    nhóm lệnh  
end
```

Ví dụ: viết chương trình nhập vào mười giá trị cho biến A

```
for i = 1 : 10  
    tb=strcat('Nhập gia tri cho A(',num2str(i),') = ');  
    A(i)= input('')  
end  
A
```



### Bài tập

Viết hàm tính giá trị trung bình và độ lệch chuẩn của dữ liệu chứa trong vec tơ hàng  $x = [x_1 \ x_2 \ \dots \ x_n]$  được định nghĩa theo công thức sau

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i, \quad s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$