

课程导入

- ❑ 什么叫计算？
- ❑ 什么叫科学计算？
- ❑ 科学计算与MATLAB语言的关系
- ❑ MATLAB语言的主要功能
- ❑ 课程的学习目标
- ❑ 课程的主要内容

1. 什么叫计算?

在汉语中，“计算”一词的含义：

- ❑ 谋划
- ❑ 考虑
- ❑ 算计

随着电子计算机的产生与应用，人们对“计算”的理解发生了很大的变化。

(1) 算术运算，即数的加、减、乘、除、乘方、开方等数学运算。

例如， $16-5\times 2=6$ 。

这里，“计算”体现的是一种数学技能，这是人类的基本技能。

(2) 较复杂的运算，即根据已知量算出未知量。

- 求 $y=\sin x$ 。
- 求 $\int_a^b \frac{1}{x} dx = \ln b - \ln a$ 。
- 求 $ax^2+bx+c=0$ 的根。



但问题是，当需要求解的问题变得复杂而用传统数学方法无法求出精确解时，如何进行计算？

- ❑ 求定积分时可能无法求得被积函数的原函数。
- ❑ 对于5次以及5次以上的一元多项式方程不存在精确的求根公式，至于超越方程就更难求其精确解了

这时只能利用一种先进的计算工具来取代人工计算，这种计算工具就是**电子计算机**。

对于复杂的数值计算问题，可以利用计算机进行问题求解，即利用计算机**运算速度快、计算精度高**的特点，通过重复执行简单的操作，完成复杂的计算。

- ❑ 求定积分的问题可以变成 n 个曲边梯形的面积求和的问题。
- ❑ 求一元方程根的问题，可以采用很多逐渐逼近的求解方法，如迭代法、二分法、割线法，等等。

由于计算机的出现和广泛应用，我们可以更广义地来理解计算。

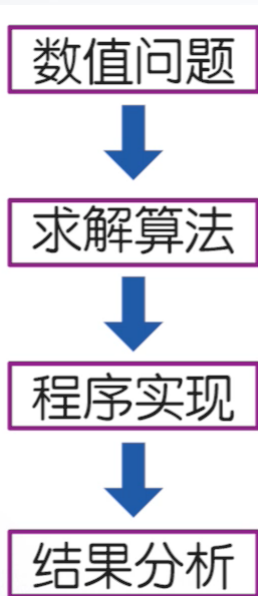
- ❑ “计算”体现的是问题求解的方法和手段。
- ❑ “计算”是科学研究和工程应用的重要工具。

2. 什么是科学计算?

利用计算机处理数值问题的方法，称为科学计算（Scientific Computing）。

- ❑ 科学计算方法既有数学理论上的抽象性和严谨性，又有程序设计技术上的实用性和实验性。
- ❑ 由于计算机对数值计算的推动和影响，科学计算已成为继科学实验和理论研究之后的科学研究的第三种方法。

3. 科学计算与MATLAB语言的关系



科学计算的基本步骤是，先研究数值问题的求解算法，然后在计算机上进行程序实现。

- 求解算法是计算机程序实现的基础，涉及数值计算的理论与方法。
- 程序实现是解决问题的具体方式，涉及程序设计方法和程序的描述语言。

20世纪80年代以来，MATLAB等科学计算软件的产生，使得科学计算问题变得十分方便、高效。

MATLAB的优势：

- ❑ 不需要过多了解各种数值计算方法的具体细节和计算公式，也不需要繁琐的底层编程。
- ❑ 可以专注于实际问题的分析和设计，大大地提高工作效率和质量，为科学研究与工程应用提供重要手段。

4. MATLAB语言的主要功能

MATLAB—MATrix LABoratory

- 数值计算
- 符号计算
- 图形绘制
- 程序流程控制
- 工具箱

求 $x^2-3x+1=0$ 的根。

- ❑ 直接利用求根公式
- ❑ 数值计算方法：迭代法、二分法、割线法
- ❑ MATLAB解法

求 $x^2-3x+1=0$ 的根。

MATLAB解法

□ 方法一：利用MATLAB多项式求根函数roots来求根。

```
>> p=[1, -3, 1];
```

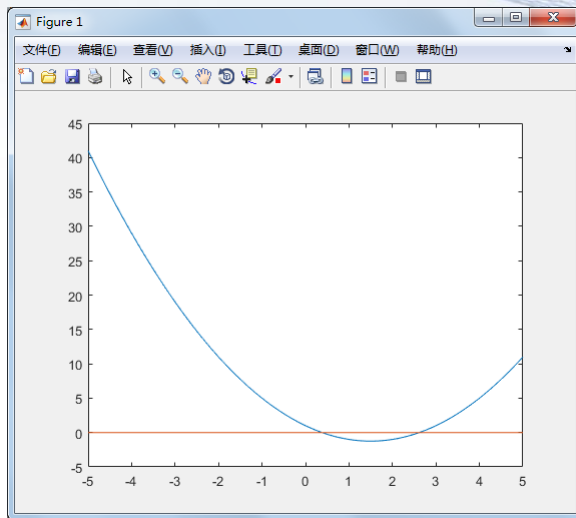
```
>> x=roots(p)
```

```
x =
```

```
2.6180
```

```
0.3820
```

```
>> x=-5:0.1:5;  
>> y1=x.*x-3*x+1;  
>> y2=zeros(size(x));  
>> plot(x, y1, x, y2);
```



实际上，通过MATLAB绘图功能绘制 $f(x)=x^2-3x+1$ 函数曲线，可以知道方程解的大致位置，从图可以看出函数在 $x=0.5$ 和 $x=2.5$ 附近通过零点。

❑ 方法二：利用求单变量非线性方程根的函数fzero，求方程在某个初始点附近的实根。

```
>> f=@(x) x*x-3*x+1;
```

```
>> x1=fzero(f, 0.5)
```

```
x1 =
```

```
0.3820
```

```
>> x2=fzero(f, 2.5)
```

```
x2 =
```

```
2.6180
```

□ 方法三：利用最优化工具箱中的方程求根函数fsolve。

```
>> f=@(x) x*x-3*x+1;
```

```
>> x1=fsolve(f, 0.5, optimset('Display', 'off'))
```

```
x1 =
```

```
0.3820
```

```
>> x2=fsolve(f, 2.5, optimset('Display', 'off'))
```

```
x2 =
```

```
2.6180
```

- ❑ 方法四：利用solve函数求方程的符号解，即求得的解是一个表达式。

```
>> syms x
```

```
>> x=solve(x^2-3*x+1)
```

```
x =
```

$$\frac{3}{2} - \frac{5^{1/2}}{2}$$
$$\frac{5^{1/2}}{2} + \frac{3}{2}$$

```
>> x=eval(x)
```

```
x =
```

0.3820

2.6180

5. 课程的学习目标

- 理解MATLAB功能实现的数学背景与算法原理。
- 掌握利用MATLAB进行问题求解的基本规律。
- 能够使用MATLAB作为专业应用的工具。

6. 课程的主要内容

专题一	MATLAB基础知识	专题二	MATLAB矩阵处理
专题三	MATLAB程序流程控制	专题四	MATLAB绘图
专题五	数据分析与多项式计算	专题六	数值微积分与方程求解
专题七	MATLAB符号计算	专题八	MATLAB图形用户界面设计
专题九	Simulink系统仿真	专题十	外部程序接口