

第2讲 Mathematica 的基本量

2 - 1 数的表示及其函数

1. 简单数值类型

Mathematica中的简单数值类型有**整数**、**分数（有理数）**、**实数**和**复数** 四种。

整数：Integer，没有误差，任意长度的准确数。

```
{2^5, 2^10}
```

```
2^2016
```

```
IntegerDigits[%] (* IntegerDigits[2^2016] *)
```

```
Length[%]
```

例：计算 48、105、120 的最大公约数和最小公倍数。

```
{GCD[48, 105, 120], LCM[48, 105, 120]}
```

例：判断11117和13117是否为素数。

```
{PrimeQ[11117], PrimeQ[13117]}
```

例：第1个和第101个素数是多少？

```
{Prime[1], Prime[101]}
```

有理数：Rational，既约分数

```
12345678987654321/234321
```

实数：Real，有限精度的浮点数。实数的输出也既可以是小数形式，又可以是指数形式。

```
a=-.618
```

```
b=98765432123456789.98765432123456789
```

```
{IntegerPart[1.5], FractionalPart[1.5]}
```

复数：Complex， $x + y I$ ，虚数单位 I ，实部 x 和虚部 y 都可以是整数、有理数或实数。

```
z = (2 + 5 I)^2
```

例：计算复数的幅角和模。

```
{Arg[z], Abs[z]}
```

2. 数学常数

Degree 角度，45 Degree 表示 45°

GoldenRatio 黄金分割数 1.618

Infinity 无穷大 ∞

E 自然对数的底数， e

I 虚数单位 $\sqrt{-1}$

Pi 圆周率 π

3. 数的转换

. 转为整数

```
{Round[1.5], Floor[1.5], Ceiling[1.5] } (*向下取整, 向上取整 *)
```

```
{Round[-1.5], Floor[-1.5], Ceiling[-1.5] }
```

. 转为实数

```
{N[Pi], N[Pi, 30]}
```

. 实数转为分数

```
{Rationalize[3.14], Rationalize[3.1415926]}
```

```
Rationalize[3.1415926, 0.000001]
```

4. 常用初等函数 -- 面对所有数值类型

Abs[x]	实数的绝对值或复数的模
Re[z]、Im[z]、Arg[z]、Conjugate[z]	复数的实部、虚部、幅角、共轭
Power[x, y]、Sqrt[x]	幂函数、平方根
Exp[x]、Log[x]、Log[b, x]	指数函数、自然对数函数、对数函数
Max[x1, x2, ...]、Min[x1, x2, ...]	最大值、最小值
Sign[x]	符号函数
Sin[x]、Cos[x]、Tan[x]、Csc[x]、Sec[x]、Cot[x]	三角函数
ArcSin[x]、ArcCos[x]、ArcTan[x]、ArcCsc[x]、 ArcSec[x]、ArcCot[x]	反三角函数
Sinh[x]、Cosh[x]、Tanh[x]、Csch[x]、Sech[x]、Coth[x]	双曲函数
ArcSinh[x]、ArcCosh[x]、ArcTanh[x]、ArcCsch[x]、 ArcSech[x]、ArcCoth[x]	反双曲函数
Binomial[m, n]、Multinomial[n1, n2, ...]	二项式组合系数 $\binom{n}{m}$
Factorial[n]、Factorial2[n]	阶乘!、双阶乘!!
FactorInteger[n]	整数分解
GCD[n1, n2, ...]、LCM[n1, n2, ...]	最大公约数、最小公倍数
Mod[m, n]、Mod[m, n, d]	余数
Prime[n]、PrimeQ[n]、PrimePi[n]	素数生成、素数检验、素数计数

例题：

```
{Sqrt[4. + 9 I], Cos[2.1 + 3 I]}
```

5. 字符串

用双引号 " " 括起的字符，字符串中可以包含任意编码的字符，如希腊字母、中文字符等还可以包含一些特殊字符，如换行符 "\n"、制表符 "\t"。

```
{ToLowerCase["ABCD"], ToUpperCase["abcd"]}  
StringReverse["ABCD"]  
a = "中国科学技术大学现代教育技术中心";  
Print["制作单位:", a]
```

有关字符串的编辑，对字符串插入、删除、查找、替换等，在此不再展开内容。

有兴趣的读者请参看

中国科学技术大学出版社， **Mathematica 7** 实用教程（第二版），24 页 - 29 页。

本课内容

1. 简单数值类型： 整数、有理数、实数和复数
2. 数学常数
3. 数的转换
4. 常用初等函数
5. 字符串