

## 例 题 一

1. 对  $x = 0.12$  和  $x = 67/100$  分别计算  $e^{-x^2} \sin x$ ，计算结果中保留 50 位有效数字。

```
In[1]:= x1 = 0.12; x2 = 67 / 100;
```

```
In[2]:= N[Exp[-x1^2] Sin[x1], 50]
```

```
Out[2]= 0.118001
```

```
In[3]:= N[Exp[-x2^2] Sin[x2], 50]
```

```
Out[3]= 0.39639394070149074878098175890088678779227337181620
```

为什么输入 0.12 时，计算结果只有 6 位有效数字？

在做了怎样的修订后，可以输出 50 位有效数字了？

```
In[4]:= x1 = 12 / 100; N[Exp[-x1^2] Sin[x1], 50]
```

```
Out[4]= 0.11800070390301374016560322148988766812084513075102
```

```
In[5]:= x1 = Rationalize[0.12]; N[Exp[-x1^2] Sin[x1], 50]
```

```
Out[5]= 0.11800070390301374016560322148988766812084513075102
```

2. 随机产生 30 个 100 到 200 之间的整数。并把这些数按升序排列。

```
In[19]:= A = RandomInteger[{100, 200}, 30]
```

```
Out[19]= {186, 195, 187, 185, 117, 172, 173, 148, 196, 145, 138, 181, 107, 114,  
160, 191, 176, 169, 149, 184, 109, 143, 197, 142, 160, 153, 103, 189, 174, 172}
```

```
In[20]:= B = Table[RandomInteger[{100, 200}], 30]
```

```
Out[20]= {112, 185, 156, 112, 172, 124, 151, 142, 103, 193, 116, 177, 113, 200,  
113, 144, 157, 172, 178, 196, 133, 139, 121, 112, 134, 160, 134, 158, 168, 129}
```

数组 A 和数组 B 都是随机产生 30 个满足要求的整数，可以看到 `RandomInteger` 直接可以生成随机数组或矩阵。

```

In[21]:= Sort[A, Greater]
Out[21]= {197, 196, 195, 191, 189, 187, 186, 185, 184, 181, 176, 174, 173, 172,
          172, 169, 160, 160, 153, 149, 148, 145, 143, 142, 138, 117, 114, 109, 107, 103}

In[22]:= Reverse[Sort[A]]
Out[22]= {197, 196, 195, 191, 189, 187, 186, 185, 184, 181, 176, 174, 173, 172,
          172, 169, 160, 160, 153, 149, 148, 145, 143, 142, 138, 117, 114, 109, 107, 103}

In[23]:= Sort[A, #1 > #2 &]
Out[23]= {197, 196, 195, 191, 189, 187, 186, 185, 184, 181, 176, 174, 173, 172,
          172, 169, 160, 160, 153, 149, 148, 145, 143, 142, 138, 117, 114, 109, 107, 103}

```

Sort 对数组按从小到大排序，如果要按从大到小排序，

- 1) 用选项 Greater, Sort[A, Greater]
  - 2) 用函数 Reverse, Reverse[Sort[A]]
  - 3) 用纯函数选项 Sort[data, #1 > #2 &]
- (纯函数属于第 7 讲的内容)

### 3. 这么简单的逻辑表达式系统为什么判断不了?

```

In[1]:= (a + b)^2 == a^2 + 2 a b + b^2
Out[1]= (a + b)^2 == a^2 + 2 a b + b^2

In[2]:= Expand[(a + b)^2] == a^2 + 2 a b + b^2
Out[2]= True

In[3]:= (a + b)^2 == Factor[a^2 + 2 a b + b^2]
Out[3]= True

```

需要形式相同，左边和右边都是展开式或因式。

### 4. 以 Simplify 为例观察在函数中附加假设条件

当 Simplify 判断不了时就照原样输出

```

In[1]:= Simplify[a^2 + b^2 ≥ 2 a b]
Out[1]= (a - b)^2 ≥ 0

```

为什么判断不了？原来是缺少条件

```

In[2]:= Simplify[a^2 + b^2 ≥ 2 a b, a ≥ b]
Out[2]= True

```

系统的数学判断是严谨的，在 In[4] 中当  $a > b$ ,  $a^2 + b^2 > 2ab$  不成立。

```
In[3]:= Simplify[a^2 + b^2 > 2 a b, a > b]
```

```
Out[3]= True
```

```
In[4]:= Simplify[a^2 + b^2 > 2 a b, a ≥ b > 0]
```

```
Out[4]= (a - b)^2 > 0
```

```
In[5]:= Simplify[a^2 + b^2 > 2 a b, b != a]
```

```
Out[5]= True
```

也可以用 Assuming 在假设条件下做 Simplify。

```
In[6]:= Assuming[a > b > 0, Simplify[a^2 + b^2 ≥ 2 a b]]
```

```
Out[6]= True
```

5. 求数列  $a_{n+1} = xa_n + y$  的通项公式，设  $a_0 = 1$ 。

```
In[7]:= RSolve[{a[n + 1] == x * a[n] + y, a[0] == 1}, a[n], n]
```

```
Out[7]= {{a[n] →  $\frac{-x^n + x^{1+n} - y + x^n y}{-1 + x}$ }}
```

---

在 mathematica 中每个方程都是一个逻辑关系式，用两个等号挑起方程左边和右边的表达式。初始值  $a_0 = 1$  作为方程放在方程组中用 a[0]==1 表示加入的方程。