

## 二、初等数学

### 【大纲内容】

【1】代数(初中部分)

【1】几何(初中部分)

### (一) 代数的基本概念 (Basic Concept of Algebra)

代数是一种用字母表示数，通过字母和数字的组合来表达数学关系和规律的数学分支。

- 字母一般表示未知数或变量 (Variable) 。
- 代数帮助我们**用公式解决问题，找出未知的数**。
- 就像数学里的“神秘数字”，用字母（比如  $x, y$ ）代替不确定的数，让我们能用公式算出来。

#### 1、代数式和代数表达 (Algebraic Expressions)

##### (1) 代数式 (Algebraic Expression)

由数字、字母和运算符（+、-、 $\times$ 、 $\div$ ）组成的数学式子。

##### (2) 变量 (Variable) 和常数 (Constant)

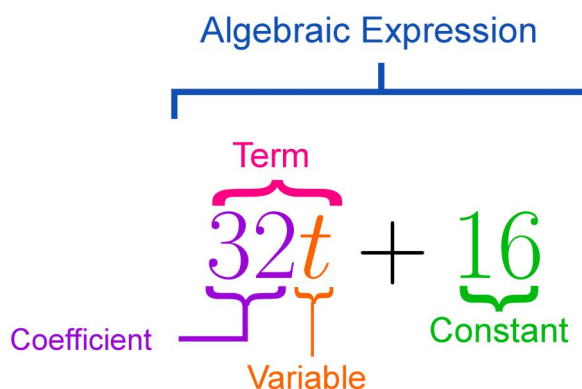
- **变量**是变化的数，比如  $x, y$ 。
- **常数**是固定的数，比如 3, 5。

##### (3) 代数式举例

- $3x+5$
- $2a-4b+7$

##### 举例说明

代数式就像拼积木，用数字和字母拼出数学的句子。



#### 2、代数运算 (Algebraic Operations)

##### (1) 加法与减法 (Addition and Subtraction)

同类项相加减，比如  $3x+5x=8x$

**(2) 乘法 (Multiplication)**

数字和变量相乘，比如  $2 \times x = 2x$

**(3) 除法 (Division)**

把一个数或代数式除以另一个数，比如  $6x/2=3x$

**举例说明**

运算就像给字母加数字，或者互相“合作”完成任务。

**3、简单方程 (Simple Equations)**

方程是包含**等号**的数学式，表示两边相等。

- 目的是**找出未知数（变量）的值**。
- 通过移项、合并同类项等方法求解。
- 方程就像谜题，需要找出字母代表的数，使两边一样。

**简单例子：**

- 方程：  $3x+5=11$
- 解法：
  - 先减 5：  $3x=6$
  - 再除 3：  $x=2$

**4、C++ 示例：计算简单代数表达式**

```
#include <iostream>

using namespace std;

int main() {
    int x = 2;

    int result = 3 * x + 5;

    cout << "当 x=2 时，3x+5 的值是：" << result << endl; // 输出
11

    return 0;
}
```

}

## (二) 几何的基本概念 (Basic Concepts of Geometry)

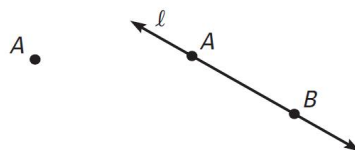
几何是研究**空间图形的形状、大小、位置和性质**的数学分支。

几何是研究我们周围物体的形状和大小，比如房子、书本、桌子都有不同的几何形状。

### 1、点 (Point)、线 (Line)、面 (Plane) 和角 (Angle)

#### (1) 点 (Point)

表示位置，没有大小。



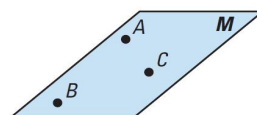
#### (2) 线 (Line)

连接两个点的直线，可以无限延长。

Point A Line  $l$  or  $\overleftrightarrow{AB}$

#### (3) 面 (Plane)

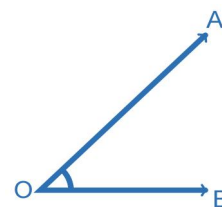
一个平坦的二维表面，比如纸面。



Plane M or plane ABC

#### (4) 角 (Angle)

两条线相交形成的开口，测量单位是度 (Degree)。



### 2、常见几何图形 (Common Geometric Shapes)

#### (1) 三角形 (Triangle)

- 有三条边和三个角。
- 角度和是 180 度。

#### (2) 四边形 (Quadrilateral)

- 有四条边。
- 角度和是 360 度。

#### (3) 圆 (Circle)

所有点到中心点距离相等的图形。

<b>SQUARE</b> $P = 4s$ $A = s^2$	<b>RECTANGLE</b> $P = 2a + 2b$ $A = ab$	<b>CIRCLE</b> $P = 2\pi r$ $A = \pi r^2$
<b>TRIANGLE</b> $P = a + b + c$ $A = \frac{1}{2}bh$	<b>PARALLELOGRAM</b> $P = 2a + 2b$ $A = bh$	<b>CIRCULAR SECTOR</b> $L = \frac{\pi r \theta}{180^\circ}$ $A = \frac{\pi r^2 \theta}{360^\circ}$
<b>PYTHAGOREAN THEOREM</b> $a^2 + b^2 = c^2$ $c = \sqrt{a^2 + b^2}$	<b>CIRCULAR RING</b> $A = \pi(R^2 - r^2)$	<b>SPHERE</b> $S = 4\pi r^2$ $A = \frac{4\pi r^3}{3}$
<b>TRAPEZOID</b> $P = a + b + c + d$ $A = \frac{h}{2}(a + b)$	<b>RECTANGULAR BOX</b> $A = 2ab + 2ac + 2bc$ $V = abc$	<b>RIGHT CIRCULAR CONE</b> $A = \pi r^2 + \pi r s$ $s = \sqrt{r^2 + h^2}$ $V = \frac{1}{3}\pi r^2 h$
<b>CUBE</b> $A = 6l^2$ $V = l^3$	<b>CYLINDER</b> $A = 2\pi r(r + h)$ $V = \pi r^2 h$	

### 3、面积和周长计算 (Area and Perimeter)

#### (1) 周长 (Perimeter)

图形边长的总和。

## (2) 面积 (Area)

图形所覆盖的平面大小。

计算公式举例：

### 4、C++ 示例：计算长方形面积和周长

```
#include <iostream>

using namespace std;

int main() {

    double length = 5.0;

    double width = 3.0;

    double perimeter = 2 * (length + width);

    double area = length * width;

    cout << "长方形周长是：" << perimeter << endl;

    cout << "长方形面积是：" << area << endl;

    return 0;

}
```