# 初中数学公式定理手册

# 第一部分　数　学

## 一、数与代数

### （一）数与式

#### 1. 数

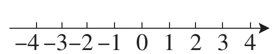
（1）实数的分类

$$\text{实数}\begin{cases}\text{有理数}\left\{\begin{array}{l}\text{整数}\begin{cases}\text{正整数}\\\text{零}\\\text{负整数}\end{cases}\\\text{分数}\begin{cases}\text{正分数}\\\text{负分数}\end{cases}\end{array}\right\}\text{有限小数或无限循环小数}\\\text{无理数}\left.\begin{cases}\text{正无理数}\\\text{负无理数}\end{cases}\right\}\text{无限不循环小数}\end{cases}$$

（2）数的定义

| | |
|---|---|
| 自然数 | 数 0，1，2，3……叫做自然数． |
| 正　数 | 比 0 大的数叫做正数． |
| 负　数 | 比 0 小的数叫做负数． |
| 整　数 | 正整数、0、负整数统称为整数． |
| 分　数 | 正分数、负分数统称为分数． |
| 有理数 | 整数和分数统称为有理数． |
| 无理数 | 无限不循环小数叫做无理数． |
| 实　数 | 有理数和无理数统称为实数． |

（3）几个重要的概念

| 概　念 | 定　义 | 性　质 |
|---|---|---|
| 数　轴 | 规定了原点、正方向和单位长度的直线叫做数轴． |  −4 −3 −2 −1 0 1 2 3 4 |
| 相反数 | 只有符号不同的两个数叫做互为相反数． | ① 0 的相反数是 0.　② 互为相反数的两数的和为 0. |

续表

| 概　念 | 定　义 | 性　质 |
| --- | --- | --- |
| 绝对值 | 在数轴上，一个数对应的点与原点的距离． | $\|a\|=a$ $(a>0)$，$\|a\|=0$ $(a=0)$，$\|a\|=-a$ $(a<0)$ |
| 倒　数 | 乘积是1的两个数互为倒数. | 零没有倒数． |
| 近似数 | 接近准确数而不等于准确数的数叫做这个准确数的近似数． | |
| 有效数字 | 对于一个近似数，从左边第一个不是0的数字起，到精确到的数位止，所有的数字都叫做这个数的有效数字． | |
| 非负数 | 不小于0的数叫做非负数． | ①非负数包括正数和零． ②当且仅当每一个非负数都为零，若干个非负数的和为零. |
| 科学记数法 | 把一个大于10的数表示成 $a^n$ 的形式叫做科学记数法． | $1\leqslant a<10$，$n$ 为整数. |
| 平方根 | 如果一个数 $x$ 的平方等于 $a$，$x$ 就叫做 $a$ 的平方根． | $x=\pm\sqrt{a}$ |
| 算术平方根 | 如果一个正数 $x$ 的平方等于 $a$，这个正数 $x$ 叫做 $a$ 的算术平方根． | 记作 $\sqrt{a}$，读作根号 $a$. |
| 立方根 | 如果一个数 $x$ 的立方等于 $a$，这个数 $x$ 就叫做 $a$ 的立方根． | 正数的立方根是正数，0的立方根是零，负数的立方根是负数． |

（4）运算法则

| 运算 | 法　则 | 说　　明 |
| --- | --- | --- |
| 加法 | 加法法则 | 同号两数相加，取相同的符号，并把绝对值相加．异号两数相加，绝对值相等时和为0；绝对值不相等时，取绝对值较大的加数的符号，并用较大的绝对值减去较小的绝对值．<br>一个数同0相加，仍得这个数． |
| | 加法交换律 | $a+b=b+a$ |
| | 加法结合律 | $(a+b)+c=a+(b+c)$ |
| 减法 | 减法法则 | 减去一个数，等于加上这个数的相反数，即 $a-b=a+(-b)$． |
| 乘法 | 乘法法则 | ①两数相乘，同号得正，异号得负，并把绝对值相乘．②任何数同0相乘，都得0．　③对于多个有理数相乘，若有一个因数为0，积就为0．　④若几个不等于0的数相乘，积的符号由负因数的个数决定．当负因数有奇数个时，积为负；当负因数有偶数个时，积为正．应先确定积的符号后再把绝对值相乘． |
| | 乘法交换律 | $ab=ba$ |
| | 乘法结合律 | $(ab)c=a(bc)$ |
| | 乘法分配律 | $a(b+c)=ab+ac$ |
| 除法 | 除法法则 | ①除以一个数等于乘上这个数的倒数（0不能作除数）．<br>②两数相除，同号得正，异号得负，并把绝对值相除．<br>③0除以任何一个不等于0的数，都得0． |
| 乘方 | 求几个相同因数 $a$ 的积的运算叫做乘方，乘方的结果叫做幂，记作 $a^n$，$a^n$ 读作 $a$ 的 $n$ 次幂（或 $a$ 的 $n$ 次方）．其中相同因数 $a$ 叫做底数，相同因数的个数 $n$ 叫做指数． | |
| 开方 | 开平方 | 求一个数 $a$ 的平方根的运算叫做开平方，其中 $a$ 叫做被开方数． |
| | 开立方 | 求一个数的立方根的运算叫做开立方． |
| | $n$ 次方根 | 如果一个数的 $n$ 次方（$n$ 为大于1的整数）等于 $a$，这个数就叫做 $a$ 的 $n$ 次方根． |
| | 开 $n$ 次方 | 求 $a$ 的 $n$ 次方根的运算，叫做把 $a$ 开 $n$ 次方，$a$ 叫做被开方数，$n$ 叫做根指数，记作$\sqrt[n]{a}$． |
| 混合运算规律 | | 先乘方、开方，再算乘除法，最后算加减法；如有括号，先算括号里面的． |

（5）运算律：交换律、结合律、分配律

## 2. 式

（1）代数式

用基本运算符号把数及表示数的字母连接而成的式子叫做代数式．

用具体数值代替代数式中的字母，按代数式指明的运算，计算后所得的结果，叫做代数式的值．

| | |
|---|---|
| 单项式 | 数与字母的积的代数式叫单项式，单独一个字母或一个数也是单项式． |
| 多项式 | 几个单项式的和叫多项式． |
| 分　式 | 用 $A$、$B$ 表示两个整式，$A\div B$ 可以表示成$\frac{A}{B}$的形式，如果 $B$ 中含有字母，式子$\frac{A}{B}$就叫做分式． |
| 无理式 | 根号下含有字母的代数式叫做无理式． |

（2）整　式

| | |
|---|---|
| 同类项 | 所含字母相同，并且相同字母的指数也相同的项叫同类项． |
| 合并同类项法则 | 把多项式中的同类项合并成一项叫做合并同类项．<br>合并同类项时，同类项的系数相加，所得结果作为系数，字母和字母的指数不变． |
| 去括号法则 | ①括号前是“＋”号，把括号和它前面的“＋”去掉，括号里各项都不改变符号．　②括号前是“－”号，把括号和它前面的“－”去掉，括号里各项都改变符号. |
| 添括号法则 | ①添括号后，括号前面是“＋”号，括到括号里的各项都不改变符号．　②添括号后，括号前面是“－”号，括到括号里的各项都改变符号. |
| 整式乘法法则 | ①同底数幂相乘：底数不变，指数相加，$a^m\cdot a^n=a^{m+n}$（$m$、$n$ 都是正整数）．　②幂的乘方：底数不变，指数相乘，$(a^m)^n=a^{mn}$（$m$、$n$ 都是正整数）．　③积的乘方：等于把积的每一个因式分别乘方，再把所得的幂相乘，$(ab)^n=a^nb^n$（$n$ 为正整数）．　④单项式与单项式相乘：把它们的系数、相同的字母分别相乘，对于只在一个单项式里含有的字母，则连同它的指数作为积的一个因式．　⑤单项式与多项式相乘：就是单项式去乘多项式的每一项，再把所得的积相加．　⑥多项式与多项式相乘：先用一个多项式的每一项乘以另一个多项式的每一项，再把所得的积相加. |

续表

<table>
<tr><td colspan="2">乘法公式</td><td>①平方差公式：$(a+b)(a-b)=a^2-b^2$<br>②完全平方公式：$(a\pm b)^2=a^2\pm 2ab+b^2$<br>③立方和与立方差公式：$(a\pm b)(a^2\mp ab+b^2)=a^3\pm b^3$</td></tr>
<tr><td colspan="2">整式除法法则</td><td>①同底数幂相除，底数不变，指数相减：$a^m\div a^n=a^{m-n}$（$a\neq 0$，$m$、$n$ 都是正整数，且 $m>n$）． ②单项式相除：把系数、同底数幂分别相除，作为商的因式，对于只在被除式里含有的字母，则连同它的指数作为商的一个因式． ③多项式除以单项式：先把这个多项式的每一项除以这个单项式，再把所得的商相加．</td></tr>
<tr><td rowspan="3">多项式的因式分解</td><td>定义</td><td>把一个多项式化为几个整式的积的形式叫做把这个多项式因式分解．也叫做把这个多项式分解因式．</td></tr>
<tr><td>因式分解的方法</td><td>①提公因式法：$ma+mb-mc=m(a+b-c)$<br>②运用公式法：$a^2-b^2=(a+b)(a-b)$，$a^2\pm 2ab+b^2=(a\pm b)^2$，$a^3\pm b^3=(a\pm b)(a^2\mp ab+b^2)$，$a^2+b^2+c^2+2ab+2bc+2ca=(a+b+c)^2$<br>③分组分解法：分组后能直接提取公因式或直接运用公式.<br>④十字相乘法<br>$x^2+(a+b)x+ab=(x+a)(x+b)$，<br>$acx^2+(ad+bc)x+bd=(ax+b)(cx+d)$<br>$\begin{matrix}1 & & a\\ & \times & \\ 1 & & b\end{matrix}\qquad\begin{matrix}a & & b\\ & \times & \\ c & & d\end{matrix}$<br>⑤求根公式法：若 $x_1$，$x_2$ 是方程 $ax^2+bx+c=0$ 的两个根，则 $ax^2+bx+c=a(x-x_1)(x-x_2)$.</td></tr>
<tr><td>因式分解的一般步骤</td><td>①如果多项式的各项有公因式，那么先提公因式.<br>②如果各项没有公因式，那么可尝试运用公式来分解.<br>③如果用上述方法不能分解，那么可以尝试用分组或其他方法（如十字相乘法或求根公式法）来分解.<br>④因式分解必须进行到每一个多项式因式都不能再分解为止．</td></tr>
</table>

(3) 分　式

| | |
|---|---|
| 分式的有关概念 | ①最简分式：分式的分子与分母没有公因式.<br>②约分：把分式的分子和分母中相同的因式约去，叫做分式的约分.<br>③通分：根据分式的基本性质把几个异分母的分式分别化成与原来的分式相等的同分母的分式，叫做分式的通分.<br>④最简公分母：取各分母所有因式的最高次幂的积作公分母，这样的公分母，叫做最简公分母. |
| 分式的基本性质 | 分式的分子与分母都乘以（或除以）同一个不等于0的整式，分式的值不变．即：$\frac{A}{B}=\frac{A\times M}{B\times M}$或$\frac{A}{B}=\frac{A\div M}{B\div M}$（$M$是不等于0的整式） |
| 分式的运算 | ①乘法：$\frac{a}{b}\cdot\frac{c}{d}=\frac{ac}{bd}$<br>②除法：$\frac{a}{b}\div\frac{c}{d}=\frac{a}{b}\cdot\frac{d}{c}=\frac{ad}{bc}$<br>③乘方：$(\frac{a}{b})^n=\frac{a^n}{b^n}$（$n$为正整数）<br>④同分母的分式加减法：$\frac{a}{c}\pm\frac{b}{c}=\frac{a\pm b}{c}$<br>⑤异分母的分式加减法：$\frac{a}{b}\pm\frac{c}{d}=\frac{ad}{bd}\pm\frac{bc}{bd}=\frac{ad\pm bc}{bd}$ |

(4) 二次根式：式子$\sqrt{a}$（$a\geqslant 0$）叫做二次根式．

| | |
|---|---|
| 最简二次根式 | 满足下列条件的二次根式，叫做最简二次根式：<br>①被开方数的因数是整数；<br>②被开方数中不含能开得尽方的因数或因式. |
| 同类二次根式 | 几个二次根式化成最简二次根式后，如果被开方数相同，这几个二次根式就叫做同类二次根式. |
| 有理化因式 | 两个含有二次根式的代数式相乘，如果它们的积不含有二次根式，这两个代数式互为有理化因式. |
| 分母有理化 | 把分母中的根号化去，叫做分母有理化. |

续表

| | |
|---|---|
| 二次根式的性质 | ① $\sqrt{a^2}=a$（$a\geqslant0$）　② $\sqrt{a^2}=\lvert a\rvert=\begin{cases}a & (a\geqslant0)\\-a & (a<0)\end{cases}$<br>③ $\sqrt[3]{-a}=-\sqrt[3]{a}$　④ $\sqrt{ab}=\sqrt{a}\cdot\sqrt{b}$（$a\geqslant0$，$b\geqslant0$）<br>⑤ $\sqrt{\frac{a}{b}}=\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$（$a\geqslant0$，$b>0$）　⑥注意：$\sqrt{a\pm b}\neq\sqrt{a}\pm\sqrt{b}$ |
| 二次根式的运算 | ① $\sqrt{a}\cdot\sqrt{b}=\sqrt{ab}$（$a\geqslant0$，$b\geqslant0$）<br>② $\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}=\sqrt{\frac{a}{b}}$（$a\geqslant0$，$b>0$）<br>③二次根式相加减，先把各二次根式化成最简二次根式，再把同类二次根式分别合并．　④分母有理化：把分式的分子、分母同乘以分母的有理化因式．$\sqrt{a}$ 的有理化因式为$\sqrt{a}$，$\sqrt{a}\pm\sqrt{b}$ 的有理化因式为$\sqrt{a}\mp\sqrt{b}$． |

## （二）方程（组）与不等式（组）

### 1．方程（组）

（1）方程（组）的解

使方程左右两边的值相等的未知数的值叫做方程（组）的解．只含一个未知数的方程的解，也叫做根．求方程的解的过程叫做解方程．

（2）解方程（组）

<table>
<tr><td rowspan="9">一元一次方程</td><td>定　　义</td><td colspan="2">只含有一个未知数，并且未知数的次数是 1，系数不等于 0，这类方程叫做一元一次方程．</td></tr>
<tr><td>标准形式</td><td colspan="2">$ax+b=0$（其中 $x$ 是未知数，$a$、$b$ 是已知数，$a\neq0$）</td></tr>
<tr><td rowspan="7">解一元一次方程的一般步骤</td><td>变形名称</td><td>具　体　做　法</td></tr>
<tr><td>去分母</td><td>在方程两边都乘以各分母的最小公倍数．</td></tr>
<tr><td>去括号</td><td>先去小括号，再去中括号，最后去大括号．</td></tr>
<tr><td>移项</td><td>把含有未知数的项都移到方程的一边，其他项移到方程的另一边．</td></tr>
<tr><td>合并同类项</td><td>把方程化成 $ax=-b$（$a\neq0$）的形式．</td></tr>
<tr><td>未知数的系数化成 1</td><td>在方程两边都除以未知数的系数 $a$，得到方程的解 $x=-\frac{b}{a}$（$a\neq0$）．</td></tr>
</table>

续表

| | | |
|---|---|---|
| 一元二次方程 | 定义 | 只含有一个未知数，并且未知数的最高次数是 2 的整式方程叫做一元二次方程． |
| | 一般形式 | 任何关于 $x$ 的一元二次方程，经过整理，都可以化成 $ax^2+bx+c=0$（$a\neq0$）的形式，这种形式叫做一元二次方程的一般形式，其中 $ax^2$ 叫做二次项，$a$ 叫做二次项系数，$bx$ 叫做一次项，$b$ 叫做一次项系数，$c$ 叫做常数项． |
| | 一元二次方程的解法 | ①直接开平方法：$x^2=4$，得 $x=\pm\sqrt{4}$，即 $x_1=2$，$x_2=-2$，这种方法叫做直接开平方法．　②配方法：$x^2+6x+7=0$，得 $(x+3)^2=2$，得 $x+3=\pm\sqrt{2}$，即 $x_1=-3+\sqrt{2}$，$x_2=-3-\sqrt{2}$，这种方法叫做配方法．　③公式法：用求根公式 $x=\dfrac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$（$b^2-4ac\geqslant0$）解一元二次方程的方法叫做公式法．　④因式分解法：$x^2=4$，得 $x^2-4=0$，$(x+2)(x-2)=0$，得 $x=2$ 或 $x=-2$，这种方法叫做因式分解法． |
| | 根的判别式 | 把 $b^2-4ac$ 叫做一元二次方程 $ax^2+bx+c=0$ 的根的判别式，通常用符号“Δ”表示．<br>①当 $\Delta>0$ 时，有两个不相等的实数根；　②当 $\Delta=0$ 时，有两个相等的实数根；　③当 $\Delta<0$ 时，没有实数根． |
| | 一元二次方程的根与系数关系 | ①如果 $ax^2+bx+c=0$（$a\neq0$）的两个根是 $x_1$、$x_2$，那么 $x_1+x_2=-\dfrac{b}{a}$，$x_1\cdot x_2=\dfrac{c}{a}$；　②如果方程 $x^2+px+q=0$ 的两个根是 $x_1$、$x_2$，那么 $x_1+x_2=-p$，$x_1\cdot x_2=q$；　③以两个数 $x_1$、$x_2$ 为根的一元二次方程（二次项系数是 1）是 $x^2-(x_1+x_2)x+x_1\cdot x_2=0$. |
| 分式方程 | 定义 | 分母里含有未知数的方程叫做分式方程． |
| | 解法 | ①在方程的两边都乘以最简公分母，约去分母，化成一元一次方程或一元二次方程；　②解这个方程；　③把这个方程的根代入最简公分母看结果是不是 0，使最简公分母为 0 的根是原方程的增根，必须舍去． |

续表

| | | |
|---|---|---|
| 有理方程 | | 整式方程和分式方程统称有理方程． |
| 无理方程 | 定义 | 根号下含有未知数的方程叫做无理方程． |
| | 解法 | ①将方程两边乘方，从而化为有理方程．②换元法． |
| 二元一次方程（组） | 定义 | 含有两个未知数，并且未知项的次数是一次的方程叫做二元一次方程．两个二元一次方程合在一起（只有两个未知数），就组成二元一次方程组． |
| | 二元一次方程组的解 | 使二元一次方程组的两个方程左、右两边的值都相等的两个未知数的值叫做二元一次方程组的解． |
| | 解二元一次方程组的基本方法 | （1）代入消元法：①从方程组中选一个系数比较简单的方程，将这个方程中的一个未知数用另一个未知数表示出来，例如 $y$ 用含 $x$ 的代数式表示出来，如 $y=ax+b$；②将 $y=ax+b$ 代入另一个方程中，消去 $y$，得到一个关于 $x$ 的一元一次方程；③解这个一元一次方程，求出 $x$ 的值；④把求得的 $x$ 值代入 $y=ax+b$ 中，求出 $y$ 的值，从而得到方程组的解．<br>（2）加减消元法：①方程组的两个方程中，如果同一个未知数的系数既不互为相反数，又不相等，就用适当的数乘方程的两边，使一个未知数的系数互为相反数或相等；②把两个方程的两边分别相加或相减，消去一个未知数，得到一个一元一次方程；③解这个一元一次方程；④将求出的未知数的值代入原方程组的任意一个方程中，求出另一个未知数的值，从而得到方程组的解． |
| 简单的二元二次方程组 | 类型 | ①由一个二元二次方程和一个二元一次方程组成的；<br>②由两个二元二次方程组成的． |
| | 解法 | 类型①可以用代入法来解；<br>类型②可以用分解法来解． |

续表

<table>
<tr><td>列方程（组）解应用题的一般步骤</td><td colspan="2">①分析题意，找题目中的已知量、未知量．<br>②设未知数，在一般情况下，问什么设什么，有时也可以间接设未知数．<br>③根据等量关系列出方程（组），要注意所列方程左、右两边应表示同一种量，并且单位要统一．<br>④解方程或方程组．<br>⑤检验．首先检验其结果是否是方程或方程组的解，其次再检验是否符合题意．<br>⑥写出正确的答案即答题．</td></tr>
<tr><td rowspan="5">列方程（组）解应用题的主要类型</td><td>一般问题</td><td>一般等量关系问题（包括和、差、倍、分、比、面积、等积变形、调配等）</td></tr>
<tr><td>行程问题</td><td>①基本等量关系：距离＝速度×时间.<br>②相遇问题：甲、乙同时异地相向的等量关系：<br>a. 甲路程＋乙路程＝全程<br>b. 甲用时间＝乙用时间<br>③追及问题：a. 同时异地的等量关系：<br>追及者路程－被追及者路程＝原相距路程．<br>b. 同地不同时的等量关系：<br>追及者路程＝被追及者提前走的路程＋被追及者与追及者同时出发后所走的路程．</td></tr>
<tr><td>航行问题</td><td>①顺航速度＝静水航速（无风）＋水流速度（风速）．<br>②逆航速度＝静水航速（无风）－水流速度（风速）．</td></tr>
<tr><td>工程问题</td><td>①工程量＝工作效率×工作时间（总工程量常常设为 1）．<br>②总工程量＝各分工程量之和．<br>③全工作效率＝各工作效率之和．</td></tr>
<tr><td>质量分数问题</td><td>溶质＝溶液×质量分数（变换出：溶液＝$\frac{溶质}{质量分数}$　质量分数＝$\frac{溶质}{溶液}$）<br>溶液＝溶质＋溶剂．<br>配制前各种溶液质量和＝配制后溶液质量．<br>配制前各种溶液含溶质的质量和＝配制后含溶质的质量．</td></tr>
</table>

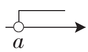
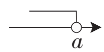
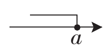
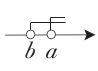
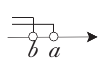
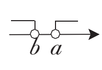
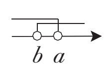
续表

| | | |
|---|---|---|
| 列方程（组）解应用题的主要类型 | 增长率问题 | 设原产值为 $a$，增长率为 $x$.<br>经过 1 月（年）产值为 $a(1+x)$；<br>经过 2 月（年）产值为 $a(1+x)^2$；<br>……<br>经过 $n$ 月（年）产值为 $a(1+x)^n$. |
| | 数字问题 | ①若十位上的数字为 $a$，个位上数字为 $b$，则这个两位数为 $10a+b$.　②若百位上的数字为 $m$，十位上的数字为 $n$，个位上的数字为 $p$，则这个三位数为 $100m+10n+p$.<br>在解有关数字问题中，一般设某一数位上的数字为 $x$，而其他数位上的数字要用含 $x$ 代数式表示，然后将所求的数一并表示出，再根据等量关系列出方程． |

## 2. 不等式（组）

| | |
|---|---|
| 不等式的定义 | 用不等号（>、<和≠）表示不等关系的式子，叫做不等式． |
| 不等式的基本性质 | ①不等式两边都加上或减去同一个数或同一个整式，不等号的方向不变．即：如果 $a>b$，那么 $a+c>b+c$（或 $a-c>b-c$）．<br>②不等式两边都乘以或除以同一个正数，不等号方向不变．即：如果 $a>b$，那么 $ac>bc$（或 $\frac{a}{c}>\frac{b}{c}$），其中 $c>0$.　③不等式两边都乘以或除以同一个负数，不等号方向改变．即：如果 $a>b$，那么 $ac<bc$（或 $\frac{a}{c}<\frac{b}{c}$），其中 $c<0$. |
| 不等式的解 | 一般地，使不等式成立的未知数的每一个值，都叫做不等式的解． |
| 不等式的解集 | 通常，一个含有未知数的不等式的所有的解，组成这个不等式的解的集合，简称为这个不等式的解集． |
| 解不等式 | 求不等式的解集的过程，叫做解不等式． |
| 一元一次不等式 | 经过变形后能化为 $ax<b$ 或 $ax>b$，其中，$x$ 是未知数，$a$、$b$ 是已知数，并且 $a\neq0$，它只含有一个未知数，并且未知数的次数是 1，系数不等于零的不等式，叫做一元一次不等式．<br>标准形式：$ax+b<0$ 或 $ax+b>0$（$a\neq0$）. |

续表

<table>
<tr><td>解一元一次不等式的步骤</td><td colspan="4">①去分母：在不等式两边都乘以各分母正的最小公倍数． ②去括号：先去小括号，再去中括号，最后去大括号． ③移项：把含有未知数的项都移到不等式的左边，其他项都移到不等式的右边．记住，移项要变号． ④合并同类项：经过合并同类项，把不等式化为 $ax>b$ 或 $ax<b$ 的形式． ⑤系数化为 1：依据不等式基本性质，在不等式两边同除以未知数的系数 a，得到不等式的解．</td></tr>
<tr><td>解集在数轴上的表示</td><td colspan="4">$x>a$  $x\geqslant a$  $x<a$  $x\leqslant a$ </td></tr>
<tr><td>一元一次不等式组的定义</td><td colspan="4">几个一元一次不等式所组成的不等式组，叫做一元一次不等式组.</td></tr>
<tr><td>一元一次不等式组的解集</td><td colspan="4">几个一元一次不等式的解集的公共部分，叫做由它们所组成的一元一次不等式组的解集．</td></tr>
<tr><td>解一元一次不等式组</td><td colspan="4">求一元一次不等式组的解集的过程，叫做解一元一次不等式组．</td></tr>
<tr><td>一元一次不等式组的解题步骤</td><td colspan="4">①分别解一元一次不等式，得到它们的解集． ②寻求各个解集的公共部分，即不等式组的解集（利用数轴较好）．</td></tr>
<tr><td>类型（$a>b$）</td><td>$\begin{cases}x>a\\x>b\end{cases}$</td><td>$\begin{cases}x<a\\x<b\end{cases}$</td><td>$\begin{cases}x>a\\x<b\end{cases}$</td><td>$\begin{cases}x<a\\x>b\end{cases}$</td></tr>
<tr><td>解　集</td><td>$x>a$</td><td>$x<b$</td><td>空集</td><td>$b<x<a$</td></tr>
<tr><td>在数轴上表示</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>记忆方法</td><td>同大于，大于大的．</td><td>同小于，小于小的．</td><td>比大的大，比小的小，为空集．</td><td>比大的小，比小的大，在二者之间．</td></tr>
</table>

## （三）函　数

在研究某一问题的过程中，保持一定值的量叫做常量，可以取不同数值的量叫做变量．

在某个变化过程中，有两个变量 $x$ 和 $y$，如果给定一个 $x$ 值，相应地就确定了一个 $y$ 值，那么我们称 $y$ 是 $x$ 的函数，其中 $x$ 是自变量，$y$ 是因变量．

### 1. 函　数

（1）确定自变量的取值范围

在用解析式表示函数时，要考虑自变量的取值必须使解析式有意义，当函数需由实际问题确定时，还必须考虑自变量的取值是否使实际问题有意义，这些使函数有意义的值的集合叫做自变量的取值范围．

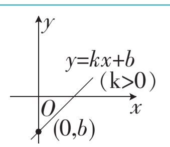
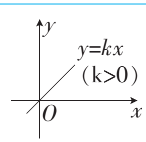
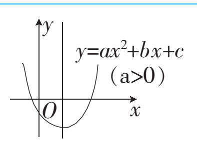
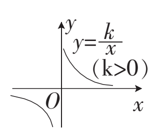
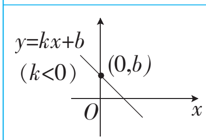
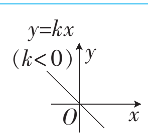
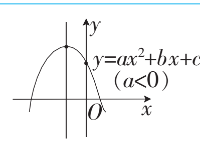
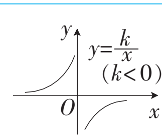
（2）由函数解析式画函数图象的步骤

①列表：在自变量允许值范围内，适当给出自变量的一些值，列出函数的对应值或对应的因变量的值；

②描点：以表中对应值为坐标（把自变量与对应的因变量的值分别作为点的横坐标与纵坐标），在坐标平面内描出相应的点；

③连线：按照自变量由小到大的顺序，把所描各点用平滑曲线连结起来．

### 2. 几种特殊函数

| | 一次函数 | 正比例函数 | 二次函数 | 反比例函数 |
|---|---|---|---|---|
| 定义 | 如果 $y=kx+b$（$k$、$b$ 是常数，$k\neq 0$），那么，$y$ 叫做 $x$ 的一次函数． | 函数 $y=kx$（$k$ 是常数，$k\neq 0$）叫做正比例函数． | 如果 $y=ax^2+bx+c$（$a$、$b$、$c$ 是常数，$a\neq 0$），那么，$y$ 叫做 $x$ 的二次函数． | 函数 $y=\dfrac{k}{x}$（$k$ 是常数，$k\neq 0$）叫做反比例函数． |
| 自变量 $x$ 取值范围 | 全体实数 | 全体实数 | 全体实数 | 所有非零实数 |
| 图象 |  |  |  |  |
| |  |  |  |  |

续表

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 解析式 | $y=kx+b$ $(k\neq0)$ | $y=kx$ $(k\neq0)$ | ①$y=ax^2+bx+c$ $(a\neq0)$<br>②$y=a(x-h)^2+k$ $(a\neq0)$<br>③$y=a(x-x_1)(x-x_2)$ $(a\neq0)$ | $y=\frac{k}{x}$ $(k\neq0)$ |
| 性质 | ①图象为直线．<br>②当 $k>0$ 时，$y$ 随 $x$ 的增大而增大．<br>③当 $k<0$ 时，$y$ 随 $x$ 的增大而减小． | ①图象为直线．<br>②图象经过原点．<br>③当 $k>0$ 时，$y$ 随 $x$ 的增大而增大，图象经过第一、三象限．<br>④当 $k<0$ 时，$y$ 随 $x$ 的增大而减小，图象经过第二、四象限． | ①图象为抛物线．<br>②抛物线 $y=ax^2+bx+c=a(x-h)^2+k$ 与 $y=ax^2$ 形状相同，位置不同．<br>③$a>0$，开口向上；$a<0$，开口向下．<br>④对称轴是直线 $x=h$．<br>⑤顶点坐标是 $(h, k)$．<br>⑥$a>0$，$x<-\frac{b}{2a}$ 时，$y$ 的值随 $x$ 值的增大而减小，$x>-\frac{b}{2a}$ 时，$y$ 的值随 $x$ 值的增大而增大；$a<0$，$x<-\frac{b}{2a}$ 时，$y$ 的值随 $x$ 值的增大而增大，$x>-\frac{b}{2a}$ 时，$y$ 的值随 $x$ 值的增大而减小． | ①图象为双曲线．<br>②当 $k>0$ 时，双曲线两个分支分别在第一、三象限，$y$ 随 $x$ 的增大而减小．<br>③当 $k<0$ 时，双曲线两个分支分别在第二、四象限，$y$ 随 $x$ 的增大而增大． |

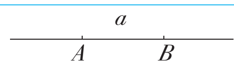
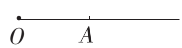
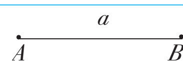
# 二、空间与图形

## （一）图形与证明

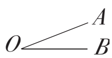
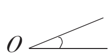
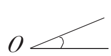
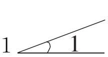
### 1. 点、线、面

| | |
|---|---|
| 点 | 线和线相交的地方是点，或者说点是线的界限，点只有位置而没有大小，点用大写字母表示，如点 $A$、点 $B$． |
| 线 | 面与面相交的地方形成线，或者说线是面的界限，线有长度而没有宽度和高度，线有直的、曲的． |
| 面 | 包围物体的就是面，或者说面是体的界限，面只有长和宽，没有高，面有平的、曲的． |

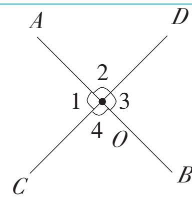
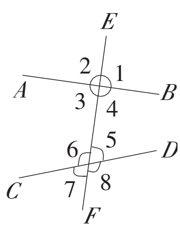
### 2. 直线、射线、线段

| | 直　线 | 射　线 | 线　段 |
|---|---|---|---|
| 定　义 | 向两方无限延伸的线． | 直线上一点和它一旁的部分叫做射线． | 直线上两点和它们之间的部分叫做线段． |
| 图　形 |   |   |   |
| 表　示 | 直线 $AB$；直线 $a$ | 射线 $OA$ | 线段 $AB$；线段 $a$ |
| 可否延伸 | 两方延伸 | 一方延伸 | |
| 可否延长 | | 一方反向延长 | 两方延长 |
| 端　点 | 0 个 | 1 个 | 2 个 |
| 公　理 | 过两点有且只有一条直线，或者两点确定一条直线． | | 两点之间，线段最短． |

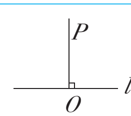
### 3. 角

| | |
|---|---|
| 定义 | ①有公共端点的两条射线组成的图形叫做角，这个公共端点叫做角的顶点，这两条射线叫做角的边．②角可以看成是一条射线绕着端点从一个位置旋转到另一个位置所成的图形，射线旋转时经过的平面部分是角的内部；射线旋转，当终止位置和起始位置成一直线时，所成的角叫做平角；射线旋转回到起始位置时，所成的角叫做周角． |
| 表示 | ①$\angle AOB$   ②$\angle O$   ③$\angle \alpha$   ④$\angle 1$   |

续表

| | |
|---|---|
| 度量 | 1 周角＝360° 1 平角＝180° 1 直角＝90° 1°＝60′ 1′＝60″ |
| 角的分类 | 周角 360° 平角 180° 直角 90°<br>锐角 0°＜α＜90° 钝角 90°＜α＜180° |
| 角平分线定义 | 一条射线把一个角分成两个相等的角，这条射线叫做这个角的平分线． |
| 相关的角 | ①互为余角：若∠α＋∠β＝90°，则∠α 与∠β 叫做互为余角． 定理：同角或等角的余角相等． ②互为补角：若∠α＋∠β＝180°，则∠α 与∠β 叫做互为补角． 定理：同角或等角的补角相等． |
| | ①对顶角：图中∠1 和∠3 是直线 AB、CD 相交得到的，它们有一个公共顶点 O，没有公共边，像这样的两个角叫做对顶角． 定理：对顶角相等． ②邻补角：图中∠1 和∠2 是直线 AB、CD 相交得到的，它们不仅有一个公共顶点 O，还有一个公共边 OA，像这样的两个角叫做邻补角．   |
| | ①同位角：图中两条直线被第三条直线所截，∠1 和∠5 两个角分别在直线 AB、CD 上方，并且都在直线 EF 的右侧，像这样位置相同的一对角叫做同位角． ②内错角：∠3 和∠5 这两个角都在直线 AB、CD 之间，并且∠3 在直线 EF 的左侧，∠5 在直线 EF 的右侧，像这样的一对角叫做内错角． ③同旁内角：∠3 和∠6 这两个角都在直线 AB、CD 之间，并且都在直线 EF 的同侧，像这样的一对角叫做同旁内角．   |

## 4. 相交线与平行线

| | | |
|---|---|---|
| 相交线 | 定　义 | 如果两条直线有一个公共点，就说它们相交，这个公共点叫做它们的交点． |
| | 垂　线 | 当两条直线相交所成的四个角中有一个角是直角时，就说这两条直线互相垂直，其中一条直线叫做另一条直线的垂线，它们的交点叫做垂足． |
| | 垂线定理 | 过一点有且只有一条直线与已知直线垂直． |
| | 垂线段定义 | 点 $P$ 是直线 $l$ 外一点，$PO\perp l$ 于 $O$，线段 $PO$ 叫做点 $P$ 到直线 $l$ 的垂线段． |
| | 点到直线的距离 | 从直线外一点到这条直线的垂线段的长度叫做点到直线的距离．   |