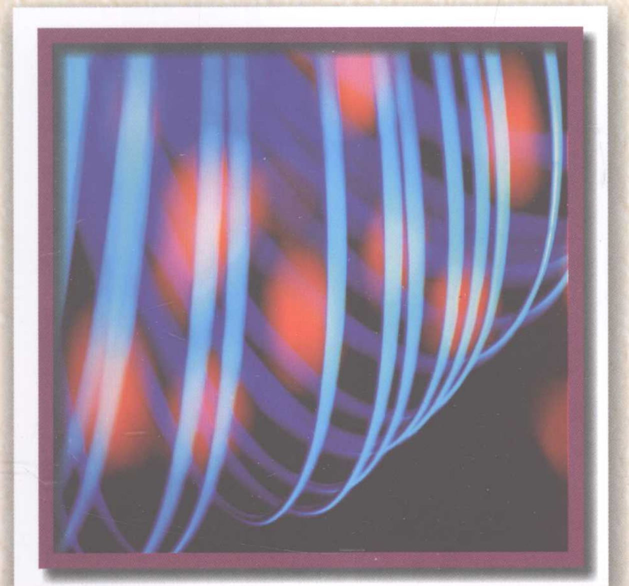
职业院校课程改革系列教材

ZHIYE YUANXIAO KECHENG GAIGE XILIE JIAOCAI



数学

(第一册)

蒋　旭　主编

苏州大学出版社

职业院校课程改革系列教材

数 学

第一册

主 编 蒋 旭

苏州大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

数学. 第 1 册/蒋旭主编. —苏州：苏州大学出版社，2009. 8
(职业院校课程改革系列教材)
ISBN 978-7-81137-330-1

Ⅰ. 数… Ⅱ. 蒋… Ⅲ. 数学课－技工学校－教材 Ⅳ. G634. 601

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 147304 号

数 学

第一册

蒋 旭 主编

责任编辑 李 娟

苏州大学出版社出版发行

(地址：苏州市干将东路 200 号 邮编：215021)

扬州市文丰印刷制品有限公司印装

(地址：扬州北郊天山镇兴华路 25 号 邮编：225653)

开本 787 mm×1 092 mm 1/16 印张 8. 25 字数 205 千

2009 年 8 月第 1 版 2009 年 8 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-81137-330-1 定价：14. 00 元

苏州大学出版社营销部 电话：0512-67258835

苏州大学出版社网址 http://www. sudapress. com

职业院校课程改革系列教材
编审委员会

前言 Prologue

“职业院校课程改革系列教材”是为贯彻落实《国务院关于大力发展职业教育的决定》精神，适应职业院校课程改革的需要，坚持以就业为导向，以培养高技能人才为目标，结合国家职业技能标准编写的.教材的编写力求以项目训练为载体，以传授所需的知识为目的，以任务驱动教学法为手段，改革教学模式，提高教学效果.在编写过程中，我们始终坚持实事求是的原则，既广泛吸纳国内外较好的教学理念和教学模式，也十分注意研究我国职业教育的现状和不同专业对教学模式的制约等多种因素，具体问题具体分析，大胆尝试，勇于创新，努力使教材更适合我国职业教育的实际情况.

该系列教材的主要特点有：

一是充分体现国家职业技能标准.每本教材每一个项目都针对职业标准的要求，切实落实“是什么，怎么学，怎么做”的教学指导思想，做到“实用、适用、够用”.

二是坚持以实践为主，力求学以致用.教材体现以技能训练为主线，相关知识为支撑的编写思路，有利于帮助学生掌握知识，形成技能，提高能力.

三是突显新技能，满足企业生产实践需要.教材以新技术、新工艺为依托，缩短学校教育与企业需求之间的距离，能更好地满足企业的用人需求.

职业院校课程改革系列教材编审委员会

编者的话

我们立足于职业学校学生的实际，本着培养和训练学生的能力、开拓视野、开发智力、发展个性和特长的目的，编写了本教材. 编写中体现了“实用、适用、够用”的原则，力求简洁，淡化逻辑推理及严密的证明，适当降低难度；注重道理的说明，将深奥、抽象、枯躁的数学知识直观化、趣味化、生活化；注重实际应用，并与相关专业紧密结合；注重培养学生的数学思维，提高学生基本运算和实际应用的能力，为今后专业课的学习打下必要的数学基础.

本书适合中等职业学校、高级技工学校的学生使用.

本书由蒋旭主编，董宁主审. 参加编写的有刘奋民、石慧敏、何昕、陈会、林立夫、张迎喜、蒋旭、董晔清. 本书在编写中参考了有关资料，并得到编者所在学院领导的大力支持，在此表示诚挚的感谢！由于时间紧迫，编者的水平有限，书中难免存在错误和不当之处，恳请各位读者、专家、同仁指正.

编　者

目录

目录

模块一
初中知识简要回顾

板块一　实　数

任务一　掌握实数的分类

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.也就是说,实数可以分为有理数和无理数.

$$\text{实数}\begin{cases}\text{有理数}\begin{cases}\text{正有理数}\\ 0\\ \text{负有理数}\end{cases} & \text{有限小数或无限循环小数}\\ \text{无理数}\begin{cases}\text{正无理数}\\ \text{负无理数}\end{cases} & \text{无限不循环小数}\end{cases}$$

学习了负有理数,数的范围从小学学过的数扩充到有理数;学习了无理数,数的范围从有理数扩充到实数.数的概念是不断发展的.

例 1　指出下列哪些是有理数,哪些是无理数.

$$0, 1.4, \pi, \frac{2}{3}, \sqrt{5}, \sqrt{9}.$$

解　有理数:$0, 1.4, \sqrt{9}, \frac{2}{3}$.

无理数:$\pi, \sqrt{5}$.

练习 1

在$\frac{3}{4}, -3, \sqrt{\frac{4}{9}}, \frac{\sqrt{5}}{2}, -\sqrt{2}$这些数中:

(1) 整数有________________;　(2) 分数有________________;

（3）有理数有__________________；（4）无理数有__________________.

任务二　掌握实数的几何表示

数轴　规定了原点、正方向和单位长度的直线叫做数轴.

画数轴的步骤：

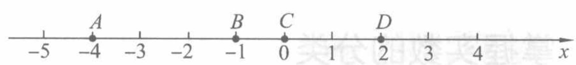
（1）画一条水平直线，并在这条直线上任取一点表示数 0，我们把这点称为原点.

（2）把这条直线上从原点向右的方向规定为正方向（用箭头表示），向左的方向规定为负方向.

（3）取适当长度为单位长度，在直线上，从原点向右每隔一个单位长度取一点，依次表示 1，2，3，…；从原点向左每隔一个单位长度取一点，依次表示 -1，-2，-3，….

数轴上任一点唯一地对应着一个实数，反过来任一个实数也唯一地对应着数轴上一点，两者可以建立一一对应的关系，因此可以用数轴上的点表示实数，也可以用实数表示数轴上的点.

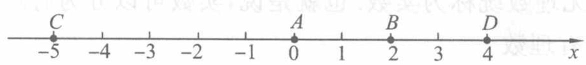
例 2　指出下图数轴上各点表示的数：



解　点 A 表示 -4，点 B 表示 -1，点 C 表示 0，点 D 表示 2.

例 3　在数轴上画出表示下列各数的点：0，2，-5，4.

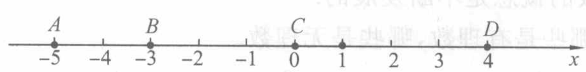
解　上述各点表示如下：



点 A 表示 0，点 B 表示 2，点 C 表示 -5，点 D 表示 4.

练习 2

1. 指出下图数轴上各点表示的数：



2. 在数轴上画出表示下列各数的点：

（1）-2，3，5，-4；　　（2）-3.5，-0.5，1，2.5.

任务三　掌握实数的绝对值、相反数和倒数

绝对值　数轴上表示一个数的点与原点之间的距离叫做这个数的绝对值.

由绝对值的定义可知：

（1）一个正数的绝对值是它本身；

（2）一个负数的绝对值是它的相反数；

（3）零的绝对值是零.

相反数　符号不同、绝对值相等的两个数互为相反数. 例如：1 和 -1，7.5 和 -7.5，101 和 -101….

规定：零的相反数是零.

倒数　乘积是 1 的两个数互为倒数. 例如：$\frac{1}{3}$和 3，$\frac{7}{15}$和$\frac{15}{7}$，$\frac{100}{3}$和$\frac{3}{100}$，…. 其中，1 的倒数是 1，0 没有倒数.

例 4　求下列数的绝对值：

(1) 7.2；　　　　(2) $-\frac{4}{3}$.

解　(1) 因为 $7.2>0$，所以 $|7.2|=7.2$.

(2) 因为 $-\frac{4}{3}<0$，所以 $\left|-\frac{4}{3}\right|=-\left(-\frac{4}{3}\right)=\frac{4}{3}$.

练习 3

1. $-\frac{4}{7}$的相反数为________，倒数为________；0 的相反数为________.

2. 求下列各式中的 x 的值：

(1) $x>0$，$|x|=0.1$；　　(2) $|-x|=3$；　　(3) $x<0$，$|x|=8$.

任务四　掌握实数的乘方和开方运算

正整数指数幂　$\underbrace{a\cdot a\cdot\cdots\cdot a}_{n个a}=a^n$（$n$ 是正整数）.

零指数幂　$a^0=1\ (a\neq 0)$.

负整数指数幂　$a^{-n}=\frac{1}{a^n}$（$a\neq 0$，n 是正整数）.

平方根　若 $x^2=a(a\geqslant 0)$，则称 x 为 a 的平方根（二次方根）.

立方根　若 $x^3=a$，则称 x 为 a 的立方根（三次方根）.

n 次方根　若 $x^n=a$（a 是一个实数，n 是大于 1 的正整数），则称 x 为 a 的一个 n 次方根.

当 n 为偶数时，对于每一个正实数 a，它在实数集里有两个 n 次方根，它们互为相反数，分别表示为$\sqrt[n]{a}$和$-\sqrt[n]{a}$；而对于每一个负实数 a，它的 n 次方根是没有意义的.

当 n 为奇数时，对于每一个实数 a，它在实数集里只有一个 n 次方根，表示为$\sqrt[n]{a}$. 当 $a>0$ 时，$\sqrt[n]{a}>0$；当 $a<0$ 时，$\sqrt[n]{a}<0$.

0 的 n 次方根是 0，即$\sqrt[n]{0}=0$.

n 次根式　我们把形如$\sqrt[n]{a}$（有意义时）的式子称为 n 次根式，其中 n 称为根指数，a 称为被开方数，正的 n 次方根$\sqrt[n]{a}$称为 a 的 n 次算术根，并且$(\sqrt[n]{a})^n=a$（$n>1$，n 是正整数）.

例 5　计算：$(\sqrt{3})^0$，$\left(\frac{3}{2}\right)^{-3}$，$0.01^{-3}$.

解 $(\sqrt{3})^0=1$，

$\left(\frac{3}{2}\right)^{-3}=\left[\left(\frac{2}{3}\right)^{-1}\right]^{-3}=\left(\frac{2}{3}\right)^{(-1)\times(-3)}=\left(\frac{2}{3}\right)^3=\frac{8}{27}$，

$0.01^{-3}=(10^{-2})^{-3}=10^{(-2)\times(-3)}=10^6$.

例 6 求(1) -8的立方根；(2) 16 的 4 次方根.

解 (1) -8 的立方根为 $\sqrt[3]{-8}=-2$.

(2) 16 的 4 次方根为$\pm\sqrt[4]{16}=\pm2$.

例 7 化简下列二次根式：

(1) $\sqrt{8}+\sqrt{50}-\sqrt{32}$；　　(2) $\frac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{2}-1}$.

解 (1) 原式$=2\sqrt{2}+5\sqrt{2}-4\sqrt{2}=3\sqrt{2}$.

(2) 原式$=\frac{(\sqrt{2}+1)^2}{(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)}=3+2\sqrt{2}$.

本例中第(2)题，原式的分母为无理式$\sqrt{2}-1$，我们采取的化简方法是分子、分母同时乘以$\sqrt{2}+1$，这样正好利用平方差公式把分母化为有理数 1，这个过程通常叫做分母有理化. $\sqrt{2}+1$叫做$\sqrt{2}-1$ 的有理化因子. 分母有理化是二次根式化简经常使用的方法，由于将分母化成了有理数(式)，所以后续的化简变得非常方便.

练习 4

1. 计算下列各式的值：

$(\sqrt{2})^0$，π^0，0.1^{-2}，$\left(-\frac{3}{2}\right)^{-2}$.

2. 0 的平方根为________，$\frac{16}{25}$的平方根为________，$-\frac{8}{27}$的立方根为________，625 的 4 次方根为________.

3. 化简下列二次根式：

(1) $\sqrt{12}-\sqrt{75}-\sqrt{48}+\sqrt{147}$；

(2) $\frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{3}+\sqrt{2}}-\frac{\sqrt{3}+\sqrt{2}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}}$.

习 题 1-1

1. 填空：

(1) ________与它的绝对值互为相反数，________与它的绝对值的差为 0.

(2) 绝对值小于 3 的负整数有________，整数有________________.

(3) 8 的平方根是________，$-\frac{27}{8}$的立方根是________，$\frac{16}{81}$的 4 次方根为________.

2. 化简下列二次根式：

(1) $\sqrt{75}-\sqrt{12}-\sqrt{27}$；　　(2) $\dfrac{3}{\sqrt{3}+1}+\dfrac{1}{\sqrt{3}-1}$.

3. 在数轴上画出表示$-5,3,7$这三个数的点.

4. 比较下列各组数的大小.

(1) 3与-2；　　(2) -2与-5.

5. 计算：$(\pi-1)^0+\left(-\dfrac{1}{2}\right)^{-1}+|5-\sqrt{27}|-2\sqrt{3}$.

6. 计算：$\left(\sqrt{48}+\dfrac{1}{4}\sqrt{12}\right)\div\sqrt{27}$.

板块二　式的运算

任务一　掌握整式的运算

一、基本概念

用运算符号把数或表示数的字母连接而成的式子叫代数式. 单独的一个数或一个字母也被看作代数式，像$n-2, 0.8a, \dfrac{b}{a}$等式子都是代数式.

像$2a$、$0.6b$和abc等都是数与字母的积，这样的代数式叫单项式.

单项式中的数字因数叫做它的系数.

单项式中所有字母指数的和叫做它的次数.

几个单项式的和叫做多项式.

单项式和多项式统称为整式.

二、幂的运算法则（$a,b\neq0$，m,n是整数）

$a^m\cdot a^n=a^{m+n}$，

$(a^m)^n=a^{m\cdot n}$，

$(a\cdot b)^n=a^n\cdot b^n$，

$\dfrac{a^m}{a^n}=a^{m-n}$.

三、单项式和单项式相乘的运算法则

单项式和单项式相乘，把它们的系数、相同字母分别相乘，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.

例如，$2a\times3b=(2\times3)\times(a\times b)=6ab$.

四、单项式和多项式相乘的运算法则

单项式和多项式相乘，用单项式乘多项式的每一项，再把所得的积相加.

例如，$a(b+c+d)=ab+ac+ad$.

五、多项式和多项式相乘的运算法则

多项式和多项式相乘，先用一个多项式的每一项乘另一个多项式的每一项，再把所得的积相加.

例如，$(a+b)(c+d)=a(c+d)+b(c+d)=ac+ad+bc+bd$.

六、常用乘法公式

$(a+b)(a-b)=a^2-b^2$，

$(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$，

$(a-b)^2=a^2-2ab+b^2$.

七、因式分解

多项式的因式分解就是把一个多项式化为几个整式的积，多项式的因式分解和整式的乘法是相反方向的变换.

例如，$x^2+ax+bx+ab \underset{\text{整式乘法}}{\overset{\text{因式分解}}{\rightleftharpoons}} (x+a)(x+b)$.

如果多项式的各项含有公因式，就可以把这个公因式提出来，把多项式化成公因式与另一个多项式积的形式，这种分解因式的方法叫做提公因式法.

运用平方差公式、完全平方公式把一个多项式分解因式的方法叫做运用公式法.

例 1 计算：

(1) $(2x^2+3x)-2(x-1)^2$；　　(2) $\left(-\dfrac{5}{2}a^2bc\right)\cdot(-3abc)\div(-5ab)$.

解 (1) 原式$=2x^2+3x-2x^2+4x-2=7x-2$.

(2) 原式$=\dfrac{15}{2}a^3b^2c^2\div(-5ab)=-\dfrac{3}{2}a^2bc^2$.

例 2 将下列多项式分解因式：

(1) $x^2-xy-30y^2$；　　(2) $2x(2x-y)^2-y(y-2x)^2$；

(3) $x^{\frac{4}{3}}-y^{\frac{4}{3}}$；　　(4) $5a^2b+15a^3b^2-20a^2b^3$.

解 (1) 原式$=(x-6y)(x+5y)$.

(2) 原式$=2x(2x-y)^2-y(2x-y)^2=(2x-y)^3$.

(3) 原式$=(x^{\frac{2}{3}})^2-(y^{\frac{2}{3}})^2=(x^{\frac{2}{3}}+y^{\frac{2}{3}})(x^{\frac{2}{3}}-y^{\frac{2}{3}})=(x^{\frac{2}{3}}+y^{\frac{2}{3}})[(x^{\frac{1}{3}})^2-(y^{\frac{1}{3}})^2]$

$=(x^{\frac{2}{3}}+y^{\frac{2}{3}})(x^{\frac{1}{3}}+y^{\frac{1}{3}})(x^{\frac{1}{3}}-y^{\frac{1}{3}})$.

(4) 原式$=5a^2b(1+3ab-4b^2)$.

练习 1

1. 计算：$(3x^2-x+5)-(-7+4x^2-3x)$.

2. 计算：$(3-ab)\cdot(-2a^2-3ab+3)$.

3. 分解因式：

(1) $x^2-6x+8=$____________________；

(2) $2x^2-3x-5=$____________________；

(3) $a^2+ac-ab-bc=$____________________.

任务二　掌握分式的运算

分式　A,B 表示两个整式，$A\div B$ 就可以表示成$\dfrac{A}{B}$的形式，如果 B 中含有字母，式子$\dfrac{A}{B}$就叫做分式，其中 A 叫做分式的分子，B 叫做分式的分母.

一、分式的基本性质

分式的分子和分母都乘以（或除以）同一个不等于零的整式，分式的值不变，这个性质叫做分式的基本性质，即：

$$\frac{A}{B}=\frac{A\times M}{B\times M},\quad \frac{A}{B}=\frac{A\div M}{B\div M}(M\text{ 为不等于零的整式}).$$

根据分式的基本性质，把一个分式的分子和分母分别除以它们的公因式叫做分式的约分.

根据分式的基本性质，把几个异分母的分式化成同分母的分式叫做分式的通分.

与异分母的分数通分类似，异分母的分式通分时，通常取所有因式的最高次幂的积作为公分母，这样的公分母叫做最简公分母.

二、分式的运算

分式的加减运算法则：

同分母的分式相加减，分母不变，把分子相加减；异分母的分式相加减，先通分，再加减.

分式的乘除运算法则：

分式乘分式，用分子的积做积的分子，分母的积做积的分母.

分式除以分式，把除式的分子、分母颠倒位置后与被除式相乘.

例 3　计算：

(1) $\dfrac{1}{2(a+b)}+\dfrac{1}{2(a-b)}$；　　(2) $\dfrac{1}{a+x}-\dfrac{a+x}{a^2-ax+x^2}$.

分析　分式加减法的关键是求最小公分母，基本方法是：先将各分母分解因式，然后将所有因式全部取出，公因式应取次数最高的.

解　(1) 原式$=\dfrac{a-b+a+b}{2(a+b)(a-b)}=\dfrac{2a}{2(a+b)(a-b)}=\dfrac{a}{a^2-b^2}$.

(2) 原式$=\dfrac{(a^2-ax+x^2)-(a+x)^2}{(a+x)(a^2-ax+x^2)}=\dfrac{-3ax}{a^3+x^3}$.

例 4　计算：

(1) $\dfrac{a^2-4}{8a^2b}\cdot\dfrac{12ab}{3a-b}$；　　(2) $\dfrac{b^2}{a^3-2a^2b+ab^2}\div\dfrac{ab+b^2}{a^2-b^2}$.

解　(1) 原式$=\dfrac{(a+2)(a-2)}{8a^2b}\cdot\dfrac{12ab}{3(a-2)}=\dfrac{a+2}{2a}$.

(2) 原式$=\dfrac{b^2}{a(a-b)^2}\cdot\dfrac{(a+b)(a-b)}{b(a+b)}=\dfrac{b}{a(a-b)}$.

练习 2

1. 当 $x=$________时，分式$\dfrac{3-2x}{3x-1}$没有意义.

2. 当 $x=$________时，分式$\dfrac{3-2x}{3x-1}$的值为 0.

3. 计算：

(1) $\dfrac{3}{a^2b}-\dfrac{1}{ab}+\dfrac{1}{a^3b^3}$；

(2) $\dfrac{3-x}{2x-4}\div\left(x+2-\dfrac{5}{x-2}\right)$.

习 题 1-2

1. 选择：

(1) 已知 $x=\dfrac{1}{y}$，x，y 为非零有理数，那么$\left(x-\dfrac{1}{x}\right)\left(y+\dfrac{1}{y}\right)$等于 ( )

A. x^2+y^2　　B. x^2-y^2　　C. $2x$　　D. $2y$

(2) $\sqrt{a^2}-a$ 是 ( )

A. 负数　　B. 非负数　　C. 0　　D. 正数

(3) 已知$(a-1)\sqrt{-\dfrac{1}{a-1}}$在实数范围内有意义，化简后得 ( )

A. $\sqrt{1-a}$　　B. $\sqrt{a-1}$　　C. $-\sqrt{1-a}$　　D. $-\sqrt{a-1}$

2. 化简：

(1) $\sqrt{(a-1)^2}+|5-a|$，$1\leqslant a<5$；

(2) $\dfrac{x^2-5x+6}{x^2+5x+4}\times\dfrac{2x^2+3x+1}{x^2-4x+3}\div\dfrac{2x^2-3x-2}{x^2-16}$；

(3) $\left(1+\dfrac{a}{x}+\dfrac{a^2}{x^2}\right)\cdot\left(1-\dfrac{a}{x}\right)\cdot\dfrac{x^3}{a^3-x^3}$；

(4) $\sqrt{x-1}+\dfrac{2}{\sqrt{x+1}+\sqrt{x-1}}$.

3. 将下列多项式分解因式：

(1) x^2-y^2+2y-1；　(2) $x^2+2x-15$；　(3) $axz+3byz-3ayz+bxz$.

4. 化简下列分式：

(1) $\dfrac{1}{a-b}-\dfrac{1}{-a-b}+\dfrac{1}{a+b}-\dfrac{1}{b-a}$；

(2) $1-\dfrac{a}{1-\dfrac{a}{a+1}}$；

(3) $\dfrac{a+b}{a-b}-\dfrac{a-b}{a+b}-\dfrac{4ab}{a^2-b^2}$.

板块三　方　　程

任务一　掌握一元一次方程

一、基本概念

含有未知数的等式叫做方程.

只含有一个未知数(元)并且未知数的次数是1(次)，这样的方程叫做一元一次方程.

方程中的某些项改变符号后，可以从方程的一边移到另一边，这样的变形叫做移项.

二、一元一次方程的解法

求方程的解就是将方程变形为 $x=a$ 的形式.

一般地，解一元一次方程的步骤是：去分母，去括号，移项，合并同类项，未知数的系数化为1.

例1　解方程：$3x-8=2x+3$.

解　移项，得　$3x-2x=3+8$，

合并同类项，得　$x=11$.

例2　解方程：$5(x+1)=3(3x+1)$.

解　去括号，得　$5x+5=9x+3$，

移项，得　$5x-9x=3-5$，

合并同类项，得　$-4x=-2$，

解得　$x=0.5$.

练习1

解下列方程：

(1) $x+2=7-2x$；　　　　(2) $2(2x-1)-3(1-x)=4$.

任务二　掌握二元一次方程组

一、基本概念

含有两个未知数、两个一次方程的方程组叫做二元一次方程组.

二元一次方程组中两个方程的公共解叫做二元一次方程组的解.

二、二元一次方程组的解法

将方程组的某个未知数用含有另一个未知数的代数式表示并代入另一个方程，从而消去一个未知数，把解二元一次方程组转化为解一元一次方程，这种解方程组的方法称为代入消元法，简称代入法.

把方程组的两个方程(或先作适当变形)相加或相减，消去一个未知数，把解二元一次方