

九年义务教育三年制初级中学

代数第一册(下)

教师教学用书

人民教育出版社中学数学室 编著



人民教育出版社

九年义务教育三年制初级中学

代数第一册(下)

教师教学用书

人民教育出版社中学数学室 编著

人民教育出版社

九年义务教育三年制初级中学
代数第一册（下）
教师教学用书
人民教育出版社中学数学室 编著

*

人民教育出版社出版
(北京沙滩后街 55 号 邮编: 100009)
网址: <http://www.pep.com.cn>
北京出版社重印
北京市新华书店发行
瀛洲印刷厂印刷

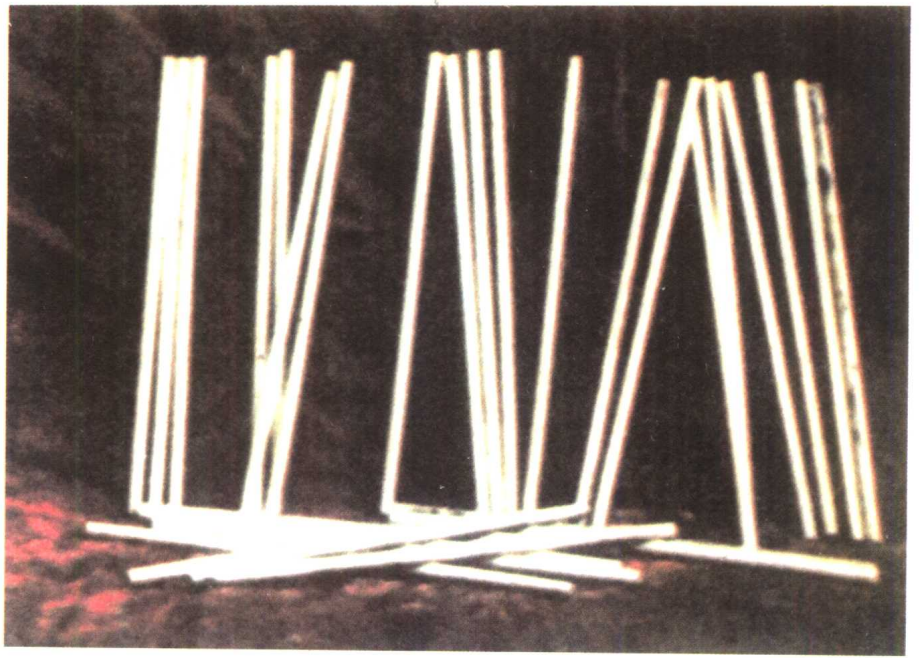
开本 787 × 1092^{1/16} 印张 13.25, 插页 1 字数 349 000

2001 年 5 月第 1 版, 2003 年 1 月第 2 次印刷

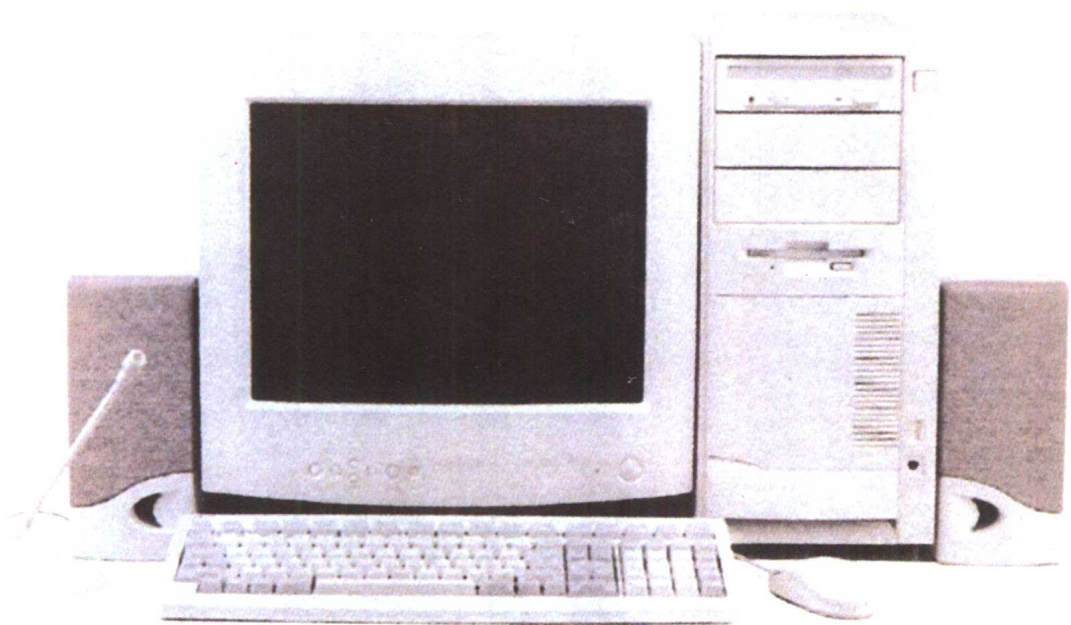
印数 1—23,200

ISBN7-107-14160-0 定价: 10.00 元
G·7252 (课)

CAM26/08

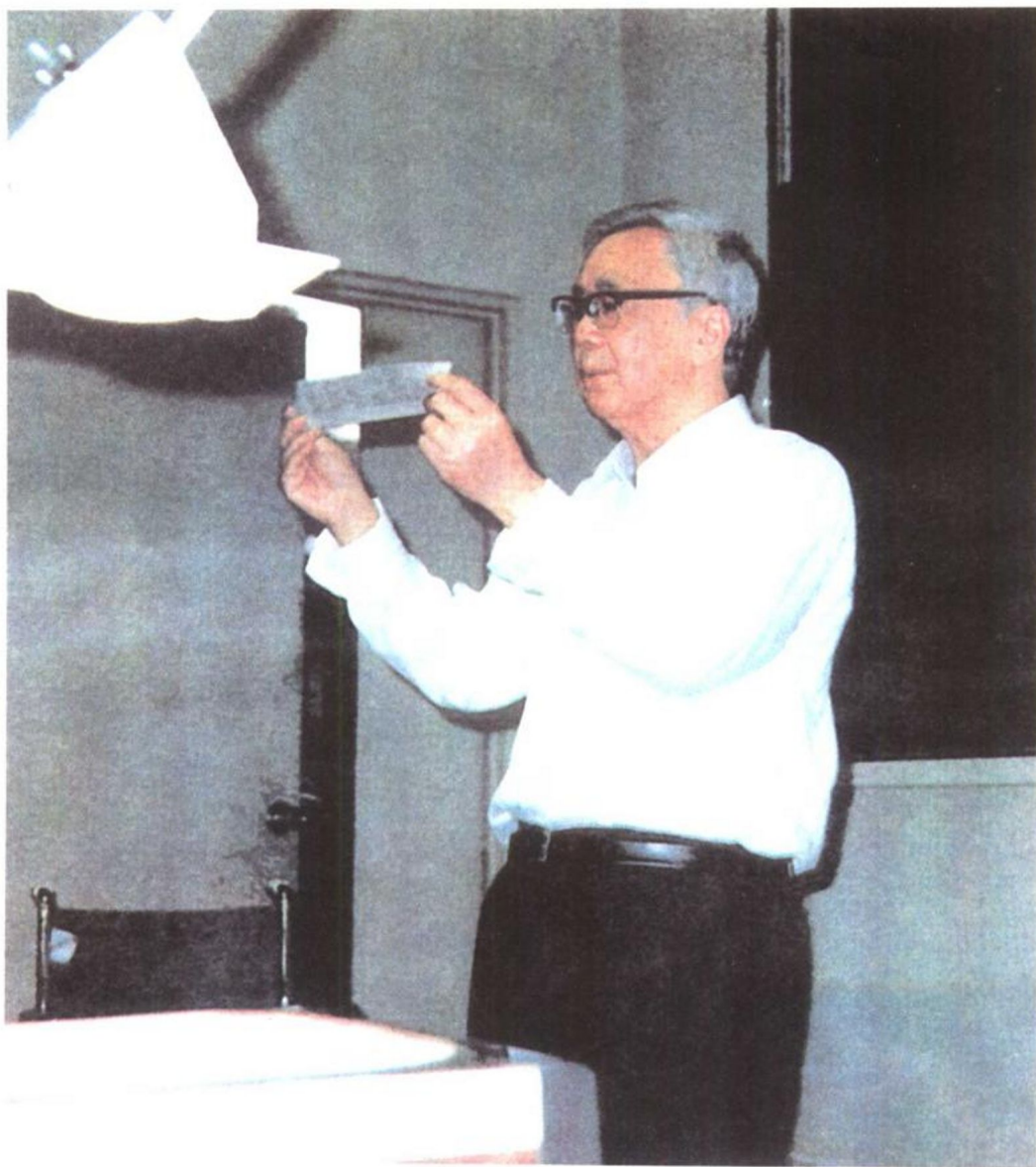


我国古代用来解一次方程的象牙算筹。



用计算机可以解决复杂的数学问题，图中是在用计算机解多元一次方程组。

064723



这是在国际上享有盛誉的我国现代数学家华罗庚教授(1910年~1985年)。他生前发表专著与学术论文近300篇,解决了一些世界数学史上长期未能攻破的难题,为数学的发展作出了重大贡献。为了更好地发挥数学在社会主义建设中的作用,他还亲自到20多个省市普及应用数学方法。

说 明

九年义务教育三年制初中数学教材，是以教科书为基础的系列化教材，包括基本教材、教学辅助读物和用具。基本教材是教科书（学生用）和与之相应的教师教学用书，教学辅助读物和用具有课外习题集、学习卡片、课外读物、教学挂图等。

这套九年义务教育三年制初级中学《代数教师教学用书》与九年义务教育三年制初级中学教科书《代数》相应，分一至三册（其中第一册又分上、下两册）。

本书是代数第一册（下）教师教学用书，内容包括二元一次方程组、一元一次不等式和一元一次不等式组、整式的乘除，即代数第一册（下）的三章。本书分三部分编排。

第一部分是教科书各章以及大节（部分章分大节）的教学要求、教材分析和教学建议。给出了每章以及每大节对基础知识、基本技能以及思想教育的要求，分析了每章以及每大节的教材内容，指出了这些内容的地位、作用与相互联系，并提出了教材的重点、难点与关键，还给出了课时分配的参考意见。

第二部分印有教科书的全部正文，正文旁印有教科书正文的注释，正文下部按小节分条阐述各小节编写意图，提出教学建议。

第三部分是附录，包括教科书的习题答案、提示或解答，还有与教科书有关的补充知识及数学史料。

代数第一册（下）全书总的要求是：

1. 使学生了解二元一次方程组和它的解的概念，灵活运用代入法、加减法解二元一次方程组，会解简单的三元一次方程组，并能列出二元、三元一次方程组解应用题。
2. 使学生了解不等式、一元一次不等式、一元一次不等式组以及它们的解集等概念，掌握不等式的基本性质，并能用它们解一元一次不等式，掌握一元一次不等式组的解法，会用数轴确定一元一次不等式组的解集。
3. 使学生掌握幂的运算性质和整式的乘除法，灵活运用乘法公式进行运算，会进行整式的加、减、乘、除、乘方的较简单的混合运算。

这册教科书共分三章。

第五章二元一次方程组，在第四章一元一次方程的基础上，系统讲述了二元一次方程组的概念、解法及应用。二元一次方程组的引入，丰富了方程的内容，开阔了学生的眼界。

第六章一元一次不等式和一元一次不等式组，在等式与方程的有关知识的基础上，介绍了一元一次不等式和一元一次不等式组的概念和解法。一元一次不等式与一元一次方程对比着讲，从二者的联系与区别入手，更便于学生学习和掌握。

第七章整式的乘除，在有理数运算和整式的加减的基础上，介绍了整式的乘除法与乘法

公式,这一部分内容又是为进一步学习因式分解和分式等内容作准备的。

在初中一年级下学期的代数教学中,要特别注意以下两点:

一是注意教科书的系统性,使学生在牢固掌握旧知识的基础上,学习新知识。要重视复习必要的旧知识,明确新旧知识之间的联系,从而系统地掌握所学知识。

二是注意培养学生的分析能力,使学生更好地理解、掌握和运用所学知识。要通过课文和例题的教学,加强对其中的内容、特点、要求的分析,使学生的理解深入一步,并逐渐学会分析的方法。

关于代数教科书第一册(下)各章授课时间(每周3课时)大致分配如下(仅供参考):

第五章 二元一次方程组	约 16 课时
第六章 一元一次不等式和一元一次不等式组	约 10 课时
第七章 整式的乘除	约 20 课时

以上共 46 课时,全学期代数授课为 51 课时,其余 5 课时为机动。

本教师教学用书原试用本由吕学礼、饶汉昌、蔡上鹤任主编,袁明德任副主编,参加编写的有蔡上鹤、薛彬、贾云山,责任编辑是薛彬。丁石孙、丁尔升、梅向明、张玺恩、张孝达任顾问。

参加本次修订的有饶汉昌、蔡上鹤、袁明德、薛彬、颜其鹏、李海东,责任编辑是颜其鹏。饶汉昌、蔡上鹤、袁明德审阅。

本书在编写和修订过程中征求了全国各地部分教师和教研人员的意见,在此表示衷心感谢。

人民教育出版社中学数学室

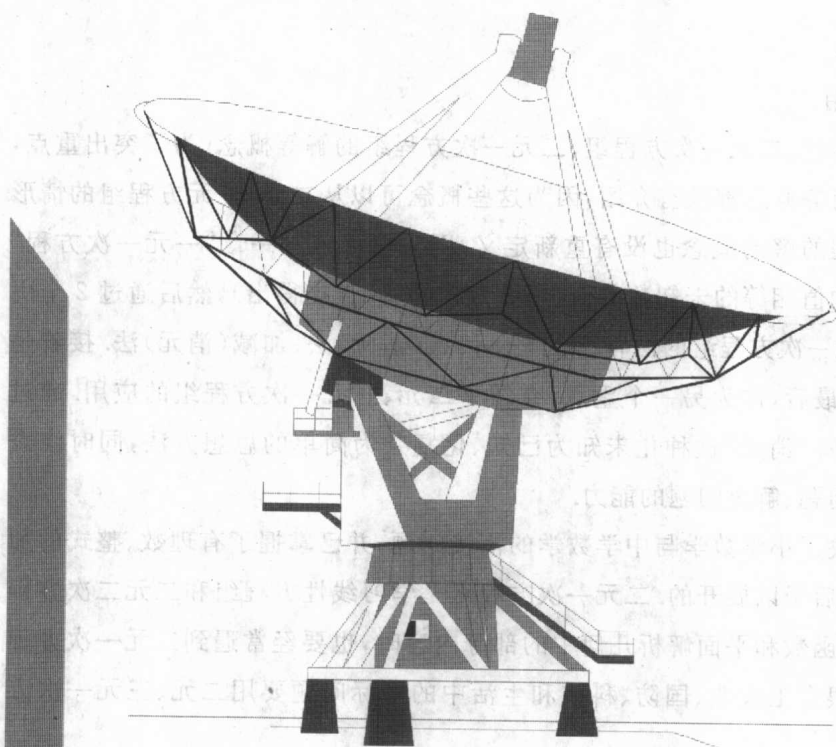
2001 年 5 月

目 录

第一部分	1
第五章 二元一次方程组	2
第六章 一元一次不等式和一元一次不等式组	4
第七章 整式的乘除	6
第二部分	11
第五章 二元一次方程组	12
5.1 二元一次方程组	14
5.2 用代入法解二元一次方程组	19
5.3 用加减法解二元一次方程组	27
5.4 三元一次方程组的解法举例	36
5.5 一次方程组的应用	43
读一读 关于中国古代的一次方程组	52
小结与复习	54
复习题五	56
自我测验五	61
第六章 一元一次不等式和一元一次不等式组	63
6.1 不等式和它的基本性质	65
6.2 不等式的解集	73
6.3 一元一次不等式和它的解法	77
读一读 同解不等式	84
6.4 一元一次不等式组和它的解法	86
小结与复习	91
复习题六	94
自我测验六	97
第七章 整式的乘除	99
一 整式的乘法	101
7.1 同底数幂的乘法	101
7.2 幂的乘方与积的乘方	106
7.3 单项式的乘法	113
7.4 单项式与多项式相乘	119

7.5 多项式的乘法	125
二 乘法公式	132
7.6 平方差公式	132
7.7 完全平方公式	138
读一读 关于 $(a+b)^2$ 的推广	145
三 整式的除法	147
7.8 同底数幂的除法	147
7.9 单项式除以单项式	155
7.10 多项式除以单项式	159
小结与复习	162
复习题七	165
自我测验七	170
第三部分	171
附录一 部分习题答案	172
附录二 习题的答案、提示或解答	179
第五章 二元一次方程组	179
第六章 一元一次不等式和一元一次不等式组	187
第七章 整式的乘除	190
附录三 参考材料	195
1. 二元一次方程组的解的三种情况	195
2. $(a+b)^2$ 的推广	196
3. 分离系数法	198
4. 综合除法	200
附录四 部分中英文词汇对照表	202

第一部分



第五章 二元一次方程组

I 教学要求

1. 使学生了解二元一次方程的概念,会把二元一次方程化为用一个未知数的代数式表示另一个未知数的形式,会举例说明二元一次方程及其中的已知数和未知数.
2. 使学生了解方程组和它的解等概念,会检验一对数值是不是某个二元一次方程组的一个解.
3. 使学生能够灵活运用代入法、加减法解二元一次方程组,并会解简单的三元一次方程组(限于有唯一解的二元、三元方程组).
4. 使学生能够列出二元、三元一次方程组解简单的应用题.能够发现、提出日常生活或生产中可以利用二元一次方程来解决的实际问题,并正确地用语言表述问题及其解决过程.
5. 通过解二元、三元一次方程组的教学,使学生了解把“三元”转化为“二元”,把“二元”转化为“一元”的消元的思想方法,从而初步理解把“未知”转化为“已知”和把复杂问题转化为简单问题的思想方法.

II 教材分析和教学建议

1. 主要内容及其地位作用.

本章先介绍了二元一次方程、二元一次方程组、二元一次方程组的解等概念(为了突出重点,方程组、方程组的解、解方程组等概念都没有介绍,因为这些概念可以从二元、三元方程组的情形概括得出;另外,二元一次方程的解的概念也没有重新定义,因为它可从上一章“一元一次方程”中的定义“使方程左、右两边的值相等的未知数的值,叫做方程的解”直接得出),然后通过2个引例、6个例题,着重介绍了二元一次方程组的两种解法——代入(消元)法、加减(消元)法.接着是三元一次方程组的解法举例.最后,作为另一个重点,介绍了二元、三元一次方程组的应用.通过这些内容的学习,要使学生了解“消元”这种化未知为已知、化复杂为简单的思想方法,同时注意培养他们的运算能力和分析问题、解决问题的能力.

本章内容是在学生已解决了小学数学与中学数学的衔接问题,并已掌握了有理数、整式的加减、一元一次方程的基础知识后予以展开的.二元一次方程组是学习线性方程组和二元二次方程组的基础;在进一步学习一次函数和平面解析几何中的部分内容时,也要经常遇到二元一次方程组和它的求解问题;此外,有很多工农业、国防、科技和生活实际中的实际问题要用二元、三元一次方程组来解决.

解二元、三元一次方程组的基本思想是“消元”.这种思想和将来学生要学习到的“降次”思想,都是处理代数问题时把“未知”化为“已知”的生动体现.通过这种思想,学生可以运用旧知识来解决新问题,把“不会”变成“会”.数学学科的任务之一就是帮助学生学会怎样把“未知”逐步化

为“已知”，从而运用自己学过的知识去解决实际问题。

列出方程或方程组解应用题，这是初中数学联系实际的一个重要方面。本章是在学生已学会列出一元一次方程解应用题的基础上来学习列出二元、三元一次方程组解应用题的，主要的分析方法和解题步骤都与列出一元一次方程解应用题类似。但对于含有多个未知数的应用题，利用方程组来解决，在列方程方面常常比列一元一次方程容易一些，所以不必像教科书第四章中在阐述列出一元一次方程解应用题时的 8 个例题那样，把分析过程写得十分详细。也就是说，在找出相等关系后，不必根据相等关系列出表示左边、右边的表格，也不必画出直线型或圆型示意图（特殊情况除外）。

实际问题中的未知数往往不止一个。虽然一般说来，能够通过列出二元或三元一次方程组来解决的应用题，也都能够通过列出一元一次方程来解决，但未知数个数越多，硬要用一元一次方程来解决就越困难、越烦琐。当学生学会列出二元一次方程组解简单应用题后，对这一点已有所体会；待他们接触了列出三元一次方程组解简单应用题后，这种体会又进一步强化。从而学生可以理解到，列一次方程组在有些方面比列一元一次方程更加有效。

2. 重点、难点和关键.

本章的重点是二元一次方程组的解法——代入法、加减法，以及列出二元一次方程组解简单应用题。后者同时又是难点。熟练地解二元一次方程组，关键在于让学生了解消元的思想方法，设法消去方程中的一个未知数，把“二元”变成“一元”（对于“三元”一次方程组，一般也要先消去一个未知数，变成“二元”，再变成“一元”）；同时也要让学生通过例、习题，学会灵活运用代入法、加减法。正确地列出二元一次方程组解简单应用题，关键在于正确地找出应用题中的两个条件（相等关系），并把它们表示成两个方程，这两个方程正好表示了应用题的全部含义。

为了不把二元一次方程组的有关概念变成难点，不要专门引入方程组、方程组的解、解方程组等概念，也不必引入二元一次方程的解的概念。尤其不要让学生去了解二元一次方程的解的不定性和相关性；在解二元一次方程组时，也不要提出方程组的同解变形问题。

3. 课时安排.

本章教学时间约需 16 课时，具体分配如下（仅供参考）：

5.1 二元一次方程组	约 1 课时
5.2 用代入法解二元一次方程组	约 2 课时
5.3 用加减法解二元一次方程组	约 2 课时
复习	约 1 课时
5.4 三元一次方程的解法举例	约 2 课时
5.5 一次方程组的应用	约 6 课时
小结与复习	约 2 课时

第六章 一元一次不等式和 一元一次不等式组

I 教学要求

1. 使学生了解不等式、不等式的解集的概念,会在数轴上表示不等式的解集.
2. 使学生掌握不等式的三条基本性质,并会用它们解一元一次不等式.
3. 使学生了解一元一次不等式组的解集的概念,会利用数轴解一元一次不等式组.
4. 通过“等与不等”的对比,使学生进一步领会对立统一的思想,对学生进行辩证唯物主义教育.

II 教材分析和教学建议

1. 主要内容及其地位作用.

本章首先引入不等式的概念和不等式的三条基本性质,接着研究不等式的解、解集及其在数轴上的表示法,然后讲述了一元一次不等式的解法,最后介绍了一元一次不等式组的解法.

本章主要研究含有未知数的不等式,并且以解不等式为主要课题.因此,本章在引入不等式的概念之后,就结合具体例子给出了不等式成立的概念;研究有没有未知数的值使不等式成立,如果有的话,把它们求出来,这就引出了不等式的解集和解不等式的问题;研究有没有未知数的值使几个不等式都成立,如果有的话,把它们求出来,这就引出了不等式组的解集和解不等式组的问题.

可以采取与解一元一次方程相类似的步骤,把不等式逐步变形,求得一元一次不等式的解集,这些变形的依据是不等式的三条基本性质和移项法则(本来应按照不等式的同解原理来解不等式,但这一内容初一的学生不易理解,本章只在“读一读”里安排了这一内容).

解不等式组的基础是独立地解其中每一个不等式,在解的过程中,各不等式彼此不发生关系,“组”的作用在最后,即在每一个不等式的解集都求出来之后,才利用数轴从“公共部分”的角度去求“组”的解集.

本章是在学生掌握了有理数大小比较、等式及其性质和解一元一次方程的基础上学习的.本章中不等式知识体系的安排大体与方程知识体系的安排相同,并使其相对应的内容在各自的范围内处于同等的地位.因此,不等式与方程的意义,不等式与等式的性质,不等式的解集与方程的解以及解一元一次不等式与解一元一次方程等都可以对比着进行讲解.根据这一特点,本章从内容的安排到有关概念的叙述,都注意对应方程的有关内容,并在本章的“小结与复习”中,对不等式与等式的性质,以及一元一次不等式与一元一次方程的解法步骤和解的情况,列表进行了对比.应当注意的是,在进行对比时,既要说明它们的相同点,更要指出它们的不同点,揭示各自的

特殊性. 只有这样, 才能有助于学生了解不等式的有关知识, 同时避免与方程的有关知识混淆.

数量关系中的不等和相等是事物运动和平衡的反映. 量的不等是普遍的、绝对的, 而量的相等是局部的、相对的, 这一对立面的双方还会在一定条件下相互转化. 研究数量的不等关系, 可以更好地认识和掌握事物运动和变化的规律.

一元一次不等式是表示不等关系的最基本的工具, 又是学习其他不等式的基础(例如解一元一次不等式组就要首先解这个不等式组中的各个一元一次不等式); 同时, 在不少数学问题(例如一元二次方程的根的判别、函数自变量的取值范围的确定)中, 也常有直接或间接的应用.

另外, 在许多问题中, 需要同时考虑几个一元一次不等式, 也就要用到一元一次不等式组的知识. 例如, 求由几个基本初等函数组成的初等函数的定义域、值域, 就常常需要解一元一次不等式组.

2. 重点、难点和关键.

本章的重点是一元一次不等式的解法. 引入不等式的基本性质, 研究不等式的解集及其在数轴上的表示法, 都是为讲解一元一次不等式的解法作准备的. 学会了一元一次不等式的解法, 又可以进一步学习一元一次不等式组的解法. 因此, 一元一次不等式的解法不仅是本章的重点, 还起着承上启下的作用.

本章的难点是了解不等式的解集和不等式组的解集, 以及不等式基本性质 3 的运用. 难点的形成与学生学完一元一次方程后, 对于方程的两边都可以乘以或除以任何一个正数或负数, 一元一次方程的解是一个数留有深刻印象有关. 由于不等式与方程的相同点较多, 学生容易忽视它们的不同点. 因而在解不等式时, 当不等式两边都乘以或除以同一个负数时, 常常忘记改变不等号的方向; 对于求出的不等式的解集, 也往往不能真正了解它的含义. 另外, 解不等式组会出现无解的情况, 学生不容易掌握.

本章的关键也正在于弄清不等式与方程的不同点, 使学生明确不等式的解集和不等式组的解集的含义, 以及正确运用不等式基本性质 3.

3. 课时安排.

本章教学时间约需 10 课时, 具体分配如下(仅供参考):

6.1 不等式和它的基本性质	约 2 课时
6.2 不等式的解集	约 1 课时
6.3 一元一次不等式和它的解法	约 3 课时
6.4 一元一次不等式组和它的解法	约 2 课时
小结与复习	约 2 课时

第七章 整式的乘除

I 教学要求

1. 使学生掌握正整数幂的乘除运算性质,能用字母式子和文字语言正确地表述这些性质,并能运用它们熟练地进行运算.
2. 使学生掌握单项式乘以(或除以)单项式、多项式乘以(或除以)单项式、以及多项式乘以多项式的法则(其中的多项式相乘仅指一次式相乘),并能运用它们进行运算.
3. 使学生灵活运用平方差与完全平方公式进行运算(直接用公式一般不超过二次).
4. 使学生能进行整式的加、减、乘、除、乘方的较简单的混合运算,并能灵活运用运算律与乘法公式使运算简便.
5. 通过从幂的运算到多项式的乘法,再到乘法公式的教学,使学生初步理解“特殊——一般——特殊”的认识规律.

II 教材分析和教学建议

1. 主要内容及其地位作用.

本章主要内容是整式的乘法、乘法公式、整式的除法. 这些内容是在学生掌握了有理数、整式加减等知识的基础上学习的. 其中,最基本的内容是幂的乘法运算性质,把它们集中安排作为基础. 在这个基础上,再依次学习一般形式的整式乘法与特殊形式的整式乘法,即三个乘法公式. 最后,在学习同底数的幂相除的运算性质的基础上,学习单项式除以单项式、多项式除以单项式等内容.

整式乘除法同整式加减法一样,是整式运算的重要内容,是进一步学习因式分解、分式、方程、函数以及其他数学内容的基础,同时也是学习物理、化学等学科不可缺少的数学工具. 因此,本章内容在学习数学及其他学科方面占有重要的地位和作用.

学习整式乘除是学习整式加减的继续和发展,它的基础——幂的运算性质是在有理数的基础上讨论的. 因此,教学时要了解学生对整式的有关概念及加减运算掌握的情况,以便集中复习或结合有关内容的教学加以复习. 在一般的情况下,这种复习用以“新”带“旧”的方式较好.

本章内容有幂的运算性质、乘除运算法则,还有乘法公式. 本章注意了知识的系统介绍,每个知识的发生过程叙述清楚. 在教学过程中,要以教科书为基础,探讨知识发生的过程,并和学生一起研究如何经过由具体到抽象,概括得到性质、法则、公式,这将有利于训练学生的思维,使学生领会到数学的思想方法.

2. 重点、难点和关键.

本章的重点是整式的乘除法,尤其是其中的乘法公式. 从整式乘除的地位和作用可知,如果掌握不好这部分内容,将给以后的学习带来极大的困难. 因此要有针对性地加强练习,务必使学生对整式的乘除运算,特别是其中运用乘法公式进行计算达到熟练程度.

乘法公式的结构特征以及公式中字母的广泛含义,学生不易掌握,运用时容易混淆,因此乘法公式的运用是本章的难点.在教学中要引导学生分析公式的结构特征,并在练习中与所运用公式的结构特征联系起来,对所发生的错误多作具体的分析,以加深学生对公式结构特征的理解.

在整式的乘除中,单项式乘除是关键.这是因为,其他乘除都要“转化”为单项式乘除.单项式的乘除实际上是进行幂的运算与有理数运算,因此,幂的运算是学好本章内容的基础.

3. 课时安排.

本章教学时间约需 20 课时,具体分配如下(仅供参考):

7.1 同底数幂的乘法	约 2 课时
7.2 幂的乘方与积的乘方	约 2 课时
7.3 单项式的乘法	约 2 课时
7.4 单项式与多项式相乘	约 1 课时
7.5 多项式的乘法	约 2 课时
7.6 平方差公式	约 2 课时
7.7 完全平方公式	约 2 课时
7.8 同底数幂的除法	约 2 课时
7.9 单项式除以单项式	约 1 课时
7.10 多项式除以单项式	约 1 课时
小结与复习	约 3 课时

一 整式乘法

(I) 教学要求

1. 使学生掌握同底数幂的乘法、幂的乘方、积的乘方等幂的运算性质,能用字母式子和文字语言表述这些性质,并能运用它们进行运算.
2. 使学生掌握单项式乘法法则,能运用法则进行运算.
3. 使学生掌握单项式与多项式相乘、多项式与多项式相乘(仅指一次式相乘)的法则,并能运用它们进行运算.

(II) 教材分析和教学建议

1. 幂的运算性质(同底数幂的乘法、幂的乘方、积的乘方)是学习整式乘法的基础.教科书把它们集中安排,就是要求打好这个基础.教学时,应适当复习幂、指数、底数等概念,特别要弄清正整数指数幂的意义.

在三个性质中,同底数幂的乘法性质是最基本的,它又是第一个要学习的,因此,应集中力量,并用较多的时间(比如 2 个课时)学习.只要学生能理解、掌握同底数幂的乘法性质的推导和运用,其他两个性质的学习便容易了.

2. 在学生掌握了幂的运算性质以后,作为它们的一个直接应用,教科书安排了单项式乘法.我们知道,运用多项式乘法法则进行多项式乘法的关键是熟练地进行单项式乘法,因此,教学时

应予以重视,使学生能运用法则熟练地进行单项式乘法运算.

3. 导出性质的教学,是一个由特殊到一般的认识过程;而把性质运用到具体的解题中去,则是一个由一般到特殊的过程.教学时,应引导学生注意知识的发生过程,而不是只要求学生死记硬背性质的结论,再用结论模仿例题做题.在知识发生过程的教学过程中,应注意由具体到一般进行归纳推理的方法和依据,使学生从知识发生的过程中理解并切实掌握性质,性质的字母表达式和文字语言表述.应使学生在理解的基础上加以记忆,在运用的基础上予以巩固.

4. 在乘法法则的教学过程中,应注意“转化”的思想和方法.例如,多项式与多项式相乘,根据法则,第一步是“转化”为多项式与单项式相乘,第二步则是“转化”为单项式乘法.单项式乘法“转化”为有理数的乘法与幂的运算.教科书的安排为这种“转化”的思想和方法的教学提供了极大的方便.我们知道,幂的运算性质是基础,它们是集中安排的,要打好这基础.单项式乘法是关键,它是作为幂的三个运算性质的直接运用安排的,这是通向本章重要内容——多项式乘法的“桥梁”,然后依次安排多项式与单项式相乘、多项式与多项式相乘.可以看出,在整式乘法的学习中,只要打好基础,能够熟练地进行单项式的乘法运算,在熟练运用“转化”方法的前提下,就能顺利进行,并能取得较好的效果.

二 乘法公式

(I) 教学要求

1. 使学生知道乘法公式是一种特殊形式的乘法,是通过多项式的乘法,把特殊多项式及其相乘的结果写成公式形式并加以运用的.

2. 使学生掌握平方差与完全平方公式,掌握这三个公式的结构特征,并会灵活运用这三个公式进行运算.

3. 使学生会用这三个公式使计算简便,会简捷地计算某些数的积.

4. 使学生能够灵活运用公式进行计算,提高运算能力.

(II) 教材分析和教学建议

1. 乘法公式是在学习整式乘法的基础上进行的.在多项式的乘法中,我们有意安排了如下一些题目让学生计算:

$$(a+b)(a-b), (x-y)(x+y), \\ (a+b)^2, (a-b)^2, \dots$$

这些题目,按照多项式的乘法法则计算并不难.在乘法公式中,我们选取上述形式的多项式的乘法,把它们相乘作为公式,以便遇到(相同)形式的多项式乘法时,可以直接写出结果.

上述题目学生都已做过,因此,导出公式并不难.关键在于在这些公式导出后,对这些公式的结构特征要作具体分析,使学生理解并掌握这些公式的特点,为正确运用这些公式进行计算打好基础.

2. 为了在导出公式后,分析这些公式的结构特征,本章一般采取了对比的方式,以加深学生的认识.例如导出平方差公式并写成如下形式: