

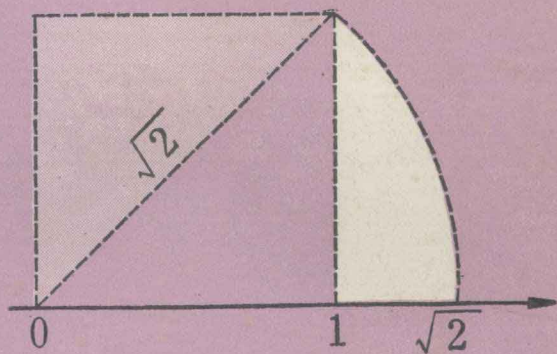
义务教育四年制初级中学

代数第二册

教师教学用书

(实验本)

人民教育出版社数学室 编著
吉林省教育学院中学教研部



人民教育出版社 出版

义务教育四年制初级中学

代数第二册

教师教学用书

(实验本)

人民教育出版社数学室编著
吉林省教育学院中学教研部

人民教育出版社出版

(京)新登字 113 号

义务教育四年制初级中学
代数第二册(实验本)
教师教学用书

人民教育出版社数学室编著
吉林省教育学院中学教研部

*

人民教育出版社出版
新华书店总店科技发行所发行
中国科学院印刷厂印装

*

开本 787×1092 1/32 印张 5.625 字数 114,000

1991 年 11 月第 1 版 1992 年 5 月第 1 次印刷

印数 1—2,520

ISBN 7-107-01325-4

G·2676(课) 定价 1.25 元

顾问:	丁石孙	丁尔升	梅向明	
主编:	张玺恩	吕学礼	张孝达	
副主编:	饶汉昌	蔡上鹤		
编写者:	李浩明	孙涤寰	张凤才	谢再皋
	朱英民	贾云山	饶汉昌	袁明德
责任编辑:	方明一	薛彬		

说 明

义务教育四年制初中数学教材，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。基本教材是教科书和与之相应的教师教学用书，教学辅助读物和用具具有课外习题集、学习卡片、课外读物、教学挂图等。

这套《义务教育四年制初级中学代数教师教学用书(实验本)》与《义务教育四年制初级中学教科书(实验本)代数》相应，分一至四册(其中第一册又分上、下两册)，是在人民教育出版社数学室编著的《义务教育三年制初级中学代数教师教学用书(实验本)》第一至三册的基础上编写的。

本书是代数第二册教师教学用书，内容包括分式、数的开方、二次根式，这也就是代数教科书第二册的三章。

代数教科书第二册全书总的教学要求是：

1. 使学生理解分式的有关概念，掌握分式的基本性质和运算法则，能够熟练地进行分式运算和相应的公式变形；掌握可化为一元一次方程的分式方程的解法和列出相应的分式方程解应用题的方法。

2. 使学生初步理解实数的有关概念及其分类，会利用平方根(立方根)表或计算器求一个数的平方根、算术平方根、立方根。

3. 使学生理解二次根式的有关概念，掌握二次根式的性

质和运算法则,能够熟练地进行二次根式的运算.

这册教科书共分三章.

第九章分式,讲解分式概念、运算及可化为一元一次方程的分式方程,从而将代数式的内容由整式扩充到了有理式.

第十章数的开方,由数的开方引出无理数概念,从而将数的范围由有理数扩充到实数,为初中阶段在实数范围研究式、方程、函数的学习奠定了基础.

第十一章二次根式,既进一步巩固了有关无理数的运算知识,又将代数式的内容由有理式扩充到了一般代数式的范围,从而为学习一元二次方程及二次函数做必要准备.

初中二年级总的课程比较重,从近几年的教学实践看,不少学生在初二开始分化,因此,在初二代数教学中,要特别注意教学要求应适当,例如,二次根式等部分,应根据学生实际,把握好难度.

这本教师教学用书,按教科书的章(部分章分大节)分以下几项内容:

I 教学要求.指明每章以及每大节基础知识、基本技能以及思想教育的要求.

II 教材分析和教学建议.分析每章以及每大节的内容,指明这些内容的地位、作用与相互关系,并提出教材的重点、难点与关键,给出每章课时分配的参考意见;按节分条阐述教科书编写意图,提出教学建议以及例、习题的处理意见.最后附有一份该章的参考测验题.

III 习题的答案、提示或解答.对于教科书每章中的练习、习题和复习题,根据难易程度,除少数略去外,分别给出答

案、提示或解答。最后是该章参考测验题的答案、提示。

IV 附录。(不是每章都有)主要是与教科书有关的基础知识以及有关的数学史料。这部分内容一般不作为教学要求。

另外,全书最后附有一份测验题(包括答案)。

代数教科书第二册各章授课时间(每周 2 课时)大致分配如下(仅供参考):

第九章	分式	约 24 课时
第十章	数的开方	约 13 课时
第十一章	二次根式	约 24 课时
以上共 61 课时,全学年是 68 课时,其余 7 课时为机动		

编者

1992 年 1 月

目 录

第九章 分式	1
I 教学要求	1
II 教材分析和教学建议	1
III 习题的答案、提示或解答	53
IV 附录	71
第十章 数的开方	75
I 教学要求	75
II 教材分析和教学建议	75
III 习题的答案、提示或解答	99
第十一章 二次根式	111
I 教学要求	111
II 教材分析和教学建议	111
III 习题的答案、提示或解答	150
测验题	170

第九章 分 式

I 教学要求

1. 使学生正确理解分式和有理式的概念,掌握分式的基本性质,并能熟练地进行通分和约分.

2. 使学生掌握分式的乘、除、乘方与加、减运算法则,能够熟练地进行分式运算和简单的繁分式化简,进一步提高学生的计算能力.

3. 使学生正确理解比例概念,掌握比例的有关性质,并能进行一些比例式的变形和计算.

4. 使学生正确认识和掌握含有字母系数的一元一次方程和它的解法,并使学生会进行简单的公式变形.

5. 使学生正确理解分式方程的意义,掌握可化为一元一次方程的分式方程的解法,初步了解解分式方程时有可能产生增根,并掌握验根的方法.

6. 通过列分式方程解应用题的教学,进一步培养学生列方程的方法,使学生理解把分式方程转化为整式方程来解,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,从而提高学生分析问题和解决问题的能力.

II 教材分析和教学建议

1. 主要内容及其地位作用.

本章主要内容是分式和有理式的概念,分式的基本性质

和分式的四则运算(包括简单的繁分式的化简). 这些内容是在学生掌握了整式的四则运算、多项式的因式分解及一元一次方程的解法的基础上展开的, 首先通过学生已有的分数概念, 对比着引出分式的概念. 然后通过与分数类比的方法得出分式的基本性质和四则运算法则. 接着教科书介绍了比例的概念和性质. 最后运用上述知识讲解含有字母系数的一元一次方程、公式变形以及可化为一元一次方程的分式方程. 通过这些内容的学习, 使学生了解类比及转化的基本思想方法, 并在化未知为已知、化复杂为简单的训练中逐步理解和掌握这种基本思想方法. 上述各项内容在今后进一步学习函数和方程等知识时占有重要地位和作用.

2. 重点、难点和关键.

分式的四则运算是本章的重点.

分式的四则运算是整式四则运算的进一步发展, 是有理式恒等变形的重要内容之一. 分式是由分母与分子两部分所组成的. 因此, 分式的运算与整式的运算相比, 运算的步骤增多(如需要通分、约分等), 符号的变化更为复杂, 方法也较灵活. 教科书先引入分式的概念, 研究分式的基本性质、分式恒等变形及分式符号法则等, 这些内容都是为了讲解分式的四则运算作准备的. 使学生熟练地掌握这些知识和技能, 对提高学生的计算能力, 继续学习解分式方程、函数和其他有关知识是十分必要的. 所以, 分式的四则运算不仅是本章的重点, 而且还起着承前启后的作用.

比例和比例式的变换用途较为广泛, 也是本章的重点.

使学生正确理解分式的概念, 并能灵活运用分式的基本

性质，是学好本章教材的关键。因为分式与分数的概念有许多相似之处，所以分式的基本性质及分式的四则运算法则等都是通过与分数类比而得到的。在讲解比例式、解分式方程及解含有字母系数方程时要考虑字母的条件等，都与分式概念及分式基本性质有关，因此，正确理解分式概念，灵活运用分式的基本性质是学好本章教材的关键。

分式四则的混合运算、解分式方程以及列分式方程解应用题是本章的难点。

分式四则的混合运算，是整式运算、因式分解和分式运算的综合运用，由于运用了较多的基础知识，计算步骤增多，解题方法多样灵活，又容易产生符号和计算方面的错误，因此对学生来说，学习这部分内容是比较困难的。在教学时，除了要讲清关键内容——分式概念和分式的基本性质，以打好基础、做好准备外，还要对多项式的因式分解，项的符号、系数、字母、指数，以及分式四则运算法则、运算顺序等，结合讲解和练习进行必要的复习和详尽的分析，以求突破这个难点。

教科书考虑到学生的年龄特征和接受能力，结合例题，介绍了解分式方程的过程中有可能产生增根以及检验增根的方法。有关增根涉及到的理论问题，在本章附录中略作介绍，只供教师参考。

列分式方程解应用题与列整式方程解应用题相比较，虽然涉及到的基本数量关系有时是相同的，但由于含有未知数的式子不受整式的限制，所以更为灵活多样。这一点，学生会感到困难。为此，在教学中要抓住可用分式表示未知量这一环，仔细分析数量关系，采用多种选择设未知数的方法列方

程,并通过适当练习,突破这一难点.

3. 课时安排.

本章教学时间约需 24 课时,具体分配如下(仅供参考):

9.1 分式	约 1 课时
9.2 分式的基本性质	约 2 课时
9.3 分式的乘除法	约 3 课时
9.4 分式的加减法	约 4 课时
9.5 繁分式	约 1 课时
9.6 比例	约 2 课时
9.7 含有字母系数的一元一次方程	约 2 课时
9.8 可化为一元一次方程的分式方程及其应用	约 6 课时
小结与复习	约 3 课时

引言

引言中举出了“甲乙二人做某种机器零件”的实际问题.
题中涉及的“三个量”间的关系是

工作总量 = 工作效率 $\times$ 工作时间.

由题意,列出“等量关系”:

甲做 90 个零件所用的时间与乙做 60 个零件所用的时间相等.

由此得出“语言等式”:

甲做 90 个零件所用的时间 = 乙做 60 个零件所用的时间.

把这个“等式具体化”为:

$$\frac{\text{甲做零件数}}{\text{甲每小时所做零件数}} = \frac{\text{乙做零件数}}{\text{乙每小时所做零件数}}.$$

即

$$\frac{90}{\text{甲每小时工作效率}} = \frac{60}{\text{甲每小时工作效率} - 6}.$$

设甲每小时做 x 个零件, 那么乙每小时做 $(x-6)$ 个. 甲做 90 个所用的时间是 $90 \div x$ (或 $\frac{90}{x}$) 小时, 乙做 60 个所用的时间是 $[60 \div (x-6)]$ (或 $\frac{60}{x-6}$) 小时.

所以, 得

$$\frac{90}{x} = \frac{60}{x-6}.$$

引出这个实际问题的目的有两点:

1. 在分析实际问题中, 指导学生认识和理解从实际问题抽象出来的式子 $\frac{90}{x}$, $\frac{60}{x-6}$ 和方程 $\frac{90}{x} = \frac{60}{x-6}$, 并说明数学来源于现实世界, 又直接或间接地为生产、生活服务. 学习工程技术, 搞科学实验, 人们总离不开事物的形和数, 让学生在现实的生产、生活的需要中, 看到或体味到学好数学的重要性, 进而树立为振兴中华, 建设祖国而学习的决心.

2. 运用已学过的整式、整式四则运算和用整式表示某些数量关系, 解决现实生产和生活中的问题是不够的. 由此激发学生学习的积极性、主动性, 渴望着学习能够解决实际问题 (如 $\frac{90}{x} = \frac{60}{x-6}$ 等问题) 的一些内容.

通过分析实际问题，列出的式子 $\frac{90}{x}$ ， $\frac{60}{x-6}$ 都不是整式，列出的方程 $\frac{90}{x} = \frac{60}{x-6}$ 不是整式方程。这一点说清楚就可以了，不必在这里做进一步的讲解。因为分式方程及其解法将在本章的最后一节讲解。

在教学时，也可以用其他实际例子引出本章内容。

9.1 分式

1. 本节先复习小学学过的分数概念，然后通过引言中的问题及教科书列举的两个实例，用与分数相对照的方法，引出分式的概念，进而归纳出有理式的概念。通过对实例和例题的讲解，使学生明确分式只有在分母不为0的条件下才有意义。

2. 本节的教学要求是：(1)能说出什么是分式，什么是有理式；会判断一个有理式是不是分式。(2)记住分式的分母不为0，分式有意义；在使分式有意义的条件下，会求分式的分母中所含字母的取值范围；会确定分式的值为0的条件。

3. 分式的概念——形如 $\frac{A}{B}$ 的式子叫做分式，其中A和B均为整式，B中含有字母。强调指出只有在分母不为0的条件下分式才有意义。教学时，应使学生正确认识上述分式的概念，明确分母不得为0是分式概念的组成部分。

4. 为使学生能达到正确、完整地理解并掌握分式的概念，教学中，应首先组织学生复习小学数学中两个整数相除引进分数的过程，进一步理解两个整式相除而引进分式的过程，

并理解两个整式不能整除时引进分式的必要性。

5. 在与分数类比引入分式概念基础上,又通过引言和本节中列举的三个实际问题,建立分式的概念,在分析三个实际问题过程中,加深对分式概念的理解,进而使学生初步学会用分式表示实际问题的数量关系。

6. 在讲解分式概念时,要强调两点:

(1) 分式是两个整式相除的商,其中分母是除式,分子是被除式,分数线可以理解为除号;分数线还起“括号”的作用,

例如 $\frac{a-b}{c+d}$ 表示 $(a-b) \div (c+d)$ 。

(2) 分式的分子可以含字母,也可以不含字母,但分母必须含有字母。可以举出各种类型的有理式的例子,其中包括整式的、分式的,从这些式子的比较、分类中,指出分式与整式的区别就在于分母中是否含有字母。让学生通过分析、比较,既能理解有理式的概念,又能进一步弄清分式的概念,特别是分式与整式的主要区别。

7. 在分式中,分母的值不能是 0,就是表示分母的代数式的值不能是 0,分式才有意义。教学中,通过对具体问题的分析,使学生认识到:表示分母的代数式的值是随着这代数式所含字母取值的不同而变化的,字母所取的值有可能使分母的值为 0,分母的值 0 时,分式就没有意义了。这与分数不同,分数的分母就是一个具体的数,是否为 0,一目了然。而分式,要确定它是有意义的,就必须分析,明确表示分母的代数式所含字母只能取不使分母等于 0 的值。

8. 对式子 $\frac{0}{a} = 0$ 问题的分析:

(1) 当分母不等于 0 时, 分式有意义. 即当 $a \neq 0$ 时, 分式 $\frac{0}{a} = 0$ 有意义.

(2) 当分式有意义(即分母不等于 0) 时, 如果分子的值 为 0, 那么分式的值为 0.

教学中, 若有条件的话, 可对分式 $\frac{a}{b}$ 讨论如下:

(1) 当 $b = 0$ 时, 分式没有意义.

(2) 当 $b \neq 0$ 时, 分式有意义. 在此条件下: 若 $a = 0$, 则 $\frac{a}{b} = 0$; 若 a, b 同号, 则 $\frac{a}{b} > 0$; 若 a, b 异号, 则 $\frac{a}{b} < 0$.

对分式 $\frac{x+2}{2x-5}$ 讨论如下:

(1) 由 $2x-5=0$, 得 $x=\frac{5}{2}$.

所以, 只有当 $x=\frac{5}{2}$ 使分母 $2x-5=0$ 时, 分式 $\frac{x+2}{2x-5}$ 没有意义.

(2) 当 $x \neq \frac{5}{2}$ 时, 分母 $2x-5 \neq 0$, 分式 $\frac{x+2}{2x-5}$ 有意义. 必须在分式有意义的条件下, 才能研究这分式的值是多少. 由分子 $x+2=0$, 得 $x=-2$, 把 $x=-2$ 代入分母代数式 $2x-5$, $2x-5=-4-5 \neq 0$. 所以, 当 $x=-2$ 时, 分式 $\frac{x+2}{2x-5}$ 的值为 0.

教学时应强调两点:

① 分式的值为 0 的条件: 分式的分子等于 0, 分母不等于 0. 二者缺一不可. 只有同时具备这两条, 才能确定分式的值为 0.

② 有的学生有可能错误地认为“分式的值为0，就是分式没有意义”，“只要分子的值是0，分式的值就是0”，而忽略分式是否有意义这一前提。这说明有的学生对分式的值是“0”和分式“无意义”没有真正理解。应当在讲解中根据分式定义，把二者加以对比，使学生把它们真正弄清楚。

9.2 分式的基本性质

1. 本节主要内容是分式的基本性质。分式的基本性质是学好本章的关键，是分式恒等变形的基础，因此在教学时应给予足够的重视。

2. 本节的教学要求是：(1)能说出分式的基本性质，并会运用这个性质将分式变形；(2)不改变分式的值，会把分式中分子、分母的各项系数化为整数；(3)记住分式的符号法则，并能较熟练地运用。

3. 教学时，应通过具体例子引导学生回忆小学数学中分数通分、约分的根据——分数的基本性质，再用类比的方法得出分式的基本性质： $\frac{A}{B} = \frac{A \times M}{B \times M}$ ， $\frac{A}{B} = \frac{A \div M}{B \div M}$ ($M \neq 0$)。从形式上看，分数的基本性质和分式的基本性质几乎是一样的，学生接受起来不会有什么困难。但应注意，要使学生真正理解和掌握这个性质，打好分式恒等变形的基础，需要在讲解时，根据学生的具体情况，进行深入的分析，做好各种基本的练习。

首先应引导学生认识到，基本性质式子中的 A, B, M 表示的是整式。如

$$\frac{x}{y} = \frac{x \cdot y}{y \cdot y} = \frac{xy}{y^2},$$