

九年义务教育三年制初级中学

代数第三册

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

代数第三册

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

(京)新登字 113 号

九年义务教育三年制初级中学

代数第三册

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

天津出版贸易集团公司重印

天津市新华书店发行

天津新华印刷二厂印装

开本 787×1092 1/16 印张 17.25 字数 382000

1994年11月第1版 1998年4月第4次印刷

印数 125001—161000

ISBN 7-107-02284-9

G·4120(课)定价 10.45 元

著作权所有·请勿擅用本书制作各类出版物·违者必究

如发现印、装质量问题,影响阅读,请与印厂联系调换。

厂址:天津市河西区尖山路100号 电话:28324042

顾问：丁石孙 丁尔升 梅向明 张玺恩 张孝达

主编：吕学礼 饶汉昌 蔡上鹤

副主编：袁明德

编写者：贾云山 袁明德 饶汉昌

责任编辑：蔡上鹤 袁明德

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）。

本书是代数第三册教师教学用书，内容包括一元二次方程、函数及其图象和统计初步，这也就是代数教科书第三册的三章。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。

代数教科书第三册全书总的要求是：

1. 使学生了解一元二次方程的概念，灵活运用一元二次方程的解法，理解一元二次方程的根的判别式，能够列出一元二次方程解有关应用题；掌握可化为一元二次方程的分式方程以及由一个二元一次方程和一个二元二次方程组成的方程组的解法。

* 使学生掌握一元二次方程根与系数的关系式，掌握可化为一元一次、一元二次方程的无理方程的解法，掌握由一个二元二次方程和一个可以分解为两个二元一次方程的方程组成的方程组的解法。

2. 使学生理解平面直角坐标系的概念，了解函数的意义，理解一次函数（包括正比例函数）和反比例函数的概念和性质，理解二次函数的概念，会根据性质画出一一次函数（包括正比例函数）的图象，会用描点法画出二次函数和反比例函数的图象。

3. 使学生掌握一些常用的数据处理方法，会用统计初步的知识解决一些简单的实际问题。
这册教科书共分三章。

第十二章一元二次方程，讲述一元二次方程的概念、解法、根的判别式、根与系数的关系，以及一元二次方程的应用，还介绍了可化为一元二次方程的分式方程，可化为一元一次、一元二次方程的无理方程，以及简单的二元二次方程组的解法。

第十三章函数及其图象，讲述平面直角坐标系与函数的有关概念，顺次介绍一次函数（包括正比例函数）、二次函数及反比例函数的初步知识。

第十四章统计初步，通过讲述平均数、方差、频率分布等简单知识，介绍了用样本估计总体的统计思想方法。

在初中三年级的代数教学中，要注意前后知识的联系，特别是本册的一元二次方程和函数及其图象这两章，是以前两年的学习内容为基础的，可以用来复习、巩固初中代数的主要教学内容。此外，应该看到，统计初步的知识在培养学生的素质以及适应日常生活、参加生产和进一步学习的需要方面，有着重要的作用。

关于代数教科书第三册各章授课时间（上学期每周2课时、下学期每周2课时）大致分配如下（仅供参考）：

第十二章 一元二次方程	约 29 课时
第十三章 函数及其图象	约 17 课时
第十四章 统计初步	约 12 课时

以上共 58 课时，全学年是 64 课时（上学期 17 周、下学期 15 周），其余 6 课时为机动。

人民教育出版社中学数学室

1994年12月

教科书说明

一、这套九年义务教育三年制初级中学教科书《代数》第一至三册（其中第一册分上、下两册），是根据国家教委颁发的《九年义务教育全日制小学、初级中学课程计划（试行）》、《九年义务教育全日制初级中学数学教学大纲（试用）》编写的。

二、本书从1992年秋季起，在全国二十几个省、自治区、直辖市的数十万学生中进行了试验，并于1994年经国家教委中小学教材审定委员会审查通过。

三、本书是《代数》第三册，内容包括一元二次方程、函数及其图象和统计初步等三章，供六三制初中三年级全学年使用，上学期每周2课时，下学期每周2课时。

四、本书在体例上有下列特点：

1. 每章均有一段配有插图的引言，可供学生预习用，也可作为教师导入新课的材料。

2. 每小节前均有一方框，对学生概要地提出了学习本小节的基本要求。

3. 在课文中适当穿插了“想一想”与“读一读”等栏目。其中“想一想”是供学生思考的一些问题，“读一读”是供学生阅读的一些短文。这两个栏目是为扩大知识面、增加趣味性而设的，其中的内容不作为教学要求，只供学生课外参考。

4. 每章后面均安排有“小结与复习”，其中的学习要求是对学生学完全章后的要求，它略高于小节前的要求。

5. 每章最后均配有一套“自我测验题”，用作学生自己检查学完这一章后，能否达到这一章的基本要求。

6. 全书最后附有部分习题的答案，供学生在做习题后，能及时进行对照，大致了解自己解题正确与否。

7. 本书的习题分为练习、习题、复习题三类。练习供课内巩固用；习题供课内或课外作业选用；复习题供复习每章时选用。其中习题、复习题的题目分为A、B两组，A组是属于基本要求范围的，B组带有一定的灵活性，仅供学有余力的学生选用。

五、本书在编写过程中征求了部分教师和教研人员的意见，在此向北京市的王占元、明知白、田迺惠、彭广仁，天津市的烟学敏、梁汝芳、吕学林，辽宁省的魏超群，吉林省的李浩明，江苏省的万庆炎，安徽省的薛凌和湖北省的冯善庆等同志表示衷心的感谢。

人民教育出版社中学数学室

1994年10月

目 录

第一部分	(1)
第十二章 一元二次方程	(2)
第十三章 函数及其图象	(4)
第十四章 统计初步	(7)
第二部分	9
第十二章 一元二次方程	(2)①·10
一 一元二次方程	(4)·12
12.1 一元二次方程	(4)·12
12.2 一元二次方程的解法	(7)·15
读一读 我国古代的一个一元二次方程	(24)·32
12.3 一元二次方程的根的判别式	(26)·34
*12.4 一元二次方程的根与系数的关系	(30)·38
12.5 二次三项式的因式分解(用公式法)	(36)·44
12.6 一元二次方程的应用	(40)·48
二 可化为一元二次方程的分式方程和无理方程	(44)·52
12.7 分式方程	(44)·52
*12.8 无理方程	(52)·60
读一读 简单的高次方程的解法	(58)·66
三 简单的二元二次方程组	(61)·69
12.9 由一个二元一次方程和一个二元二次方程 组成的方程组	(61)·69
*12.10 由一个二元二次方程和一个可以分解为两 个二元一次方程的方程组成的方程组	(66)·74
小结与复习	(69)·77
复习题十二	(73)·81
自我测验十二	(80)·88
第十三章 函数及其图象	(82)·90

① 括号内页码系教科书的页码.

13.1 平面直角坐标系	(84)···92
13.2 函数	(91)···99
13.3 函数的图象	(97)···105
13.4 一次函数	(104)···112
13.5 一次函数的图象和性质	(107)···115
读一读 二元一次方程组的图象解法	(113)···121
13.6 二次函数 $y = ax^2$ 的图象	(116)···124
13.7 二次函数 $y = ax^2 + bx + c$ 的图象	(123)···131
13.8 反比例函数及其图象	(134)···142
小结与复习	(139)···147
复习题十三	(142)···150
自我测验十三	(146)···154
第十四章 统计初步	(148)···156
14.1 平均数	(150)···158
14.2 众数与中位数	(162)···170
14.3 方差	(167)···175
14.4 ^① 用计算器求平均数、标准差与方差	(181)···189
14.5 频率分布	(185)···193
读一读 怎样从总体中抽取样本?	(197)···205
14.6 实习作业	(199)···207
小结与复习	(203)···211
复习题十四	(206)···214
自我测验十四	(210)···218
第三部分	221
附录一 部分习题答案	222
附录二 习题的答案、提示或解答	233
第十二章 一元二次方程	233
第十三章 函数与其图象	251
第十四章 统计初步	260
 关于人教版《九年义务教育初级中学数学教材》 的调整意见(三年制初级中学部分)	 267

① 本节是选学内容.

第一部分

第十二章 一元二次方程

I 教学要求

1. 使学生了解一元二次方程的概念, 会用直接开平方法解形如 $(x-a)^2 = b (b \geq 0)$ 的方程, 用配方法解数字系数的一元二次方程; 掌握一元二次方程求根公式的推导, 会用求根公式解一元二次方程; 会用因式分解法解一元二次方程. 使学生能够根据方程的特征, 灵活运用一元二次方程的各种解法求方程的根. 能够列出一元二次方程解应用题.

2. 理解一元二次方程的根的判别式, 会根据根的判别式判断数字系数的一元二次方程的根的情况; 了解二次三项式的因式分解与解方程的关系, 会利用一元二次方程的求根公式在实数范围内将二次三项式分解因式.

* 掌握一元二次方程根与系数的关系式, 会用它们由已知一元二次方程的一个根求出另一个根与未知系数, 会求一元二次方程两个根的倒数和与平方和.

3. 掌握可化为一元二次方程的分式方程的解法, 会用去分母或换元法求方程的解, 并会验根; 能够列出可化为一元二次方程的分式方程解应用题.

4. 掌握可化为一元一次、一元二次方程的无理方程的解法, 会用两边平方或换元法求方程的解, 并会验根.

5. 结合教学内容进一步培养学生逻辑思维能力, 对学生进行辩证唯物主义观点的教育; 通过可化为一元二次的分式方程、无理方程的教学, 使学生进一步获得对事物可以转化的认识.

6. 了解二元二次方程、二元二次方程组的概念, 掌握由一个二元一次方程和一个二元二次方程组成的方程组的解法, 会用代入法求方程组的解.

* 掌握由一个二元二次方程和一个可以分解为两个二元一次方程的方程组成的方程组的解法.

7. 通过解简单的二元二次方程组, 使学生进一步理解“消元”、“降次”的数学方法, 获得对事物可以转化的进一步认识.

I 教材分析和教学建议

1. 主要内容及其地位作用.

本章主要内容是一元二次方程的解法和列方程解应用题, 一元二次方程的根的判别式、根与系数的关系, 以及与一元二次方程有关的方程(分式方程、无理方程)的解法等, 此外, 还介绍了

简单的二元二次方程组的解法.

一元二次方程是中学数学的主要内容,在初中代数中占有重要的地位.在一元二次方程的前面,学生学了实数与代数式的运算、一元一次方程(包括可化为一元一次方程的分式方程)和一次方程组,上述内容都是学习一元二次方程的基础,通过一元二次方程的学习,就可以对上述内容加以巩固.一元二次方程也是以后学习(指数方程、对数方程、三角方程以及不等式、函数、二次曲线等内容)的基础.此外,学习一元二次方程对其他学科也有重要意义.

2. 重点、难点和关键.

本章教材的重点是一元二次方程的解法.无理方程的解法也是本章的一个重点.这是因为,除了整式方程以外,常见的代数方程主要是分式方程与无理方程,学了无理方程之后,代数方程的知识就比较全面了.列方程解应用题是本章教材的另一个重点.

学好本章教材的关键也是一元二次方程的解法,特别是公式法.一元二次方程的解法,除其本身是学习重点外,它还是学习根与系数的关系、可化为一元二次方程的方程与简单的二元二次方程组的基础.

本章教材的难点是配方法和列方程解应用题.分式方程与无理方程的验根问题也是学生难以理解的.

3. 课时安排

本章教学时间约需 29 课时,具体分配如下(仅供参考):

12.1 一元二次方程	约 1 课时
12.2 一元二次方程的解法	约 6 课时
12.3 一元二次方程的根的判别式	约 2 课时
* 12.4 一元二次方程根与系数的关系	约 2 课时
12.5 二次三项式的因式分解(用公式法)	约 2 课时
12.6 一元二次方程的应用	约 4 课时
12.7 分式方程	约 3 课时
* 12.8 无理方程	约 2 课时
12.9 由一个二元一次方程和一个二元二次方程组成的方程组	约 2 课时
* 12.10 由一个二元二次方程和一个可以分解为两个二元一次方程的方程组成的方程组	约 2 课时
小结与复习	约 3 课时

第十三章 函数及其图象

I 教学要求

1. 使学生理解平面直角坐标系的有关概念,能够熟练地根据坐标确定点,由点求得坐标.
2. 使学生了解函数的意义和函数的三种表示法,能够举出函数的实例,并能够用描点法画出简单函数的图象.
3. 使学生理解一次函数(包括正比例函数)的概念和性质,能根据实际问题中的一次函数关系确定一次函数的解析式,会画一次函数的图象,会用待定系数法求一次函数的解析式.
4. 使学生理解二次函数的概念,会用描点法画出二次函数的图象,并能根据图象或通过配方确定抛物线的开口方向、顶点和对称轴.
* 使学生能用待定系数法由已知图象上三个点的坐标求二次函数的解析式.
5. 使学生理解反比例函数的概念和性质,能根据实际问题中的反比例关系确定反比例函数的解析式,会用描点法画出反比例函数的图象,会用待定系数法求反比例函数的解析式.
6. 使学生了解常量与变量的辩证关系和反映在函数概念中的运动变化观点,进一步认识数形结合的思想和方法.

I 教材分析和教学建议

1. 主要内容及其地位作用.

本章的主要内容是函数的概念、表示法、以及几种简单函数的初步介绍.首先,从画函数图象的实际需要出发,给出直角坐标系,建立起平面内的点与有序实数对的一一对应关系;然后,由变量的观点出发,结合学生熟悉的实例,引出函数的意义,并针对用解析式表示的函数,介绍了函数的一些有关概念;接下来,学习函数图象的知识,并结合从解析式列表到描点画图的过程,引出函数的不同表示方法.在有了函数的初步知识之后,教科书依次介绍了一次函数(包括正比例函数)、二次函数和反比例函数,其中讲到这几种最基本的函数的解析表达式、图象以及部分性质等.

从新旧知识的联系上看,由直线上的点与实数的对应到平面内的点与有序实数对的对应,由列代数式到确立函数解析式,由代数式的值到自变量的取值范围与函数值,由正、反比例关系到正、反比例函数,由一次方程(组)和不等式到一次函数,由二次方程(组)到二次函数,由解方程到待定系数法,等等,本章不少内容都是以学生学过的数、式、方程等知识为基础展开的.同时,在应用旧知识的过程中,也就起到了复习、巩固、提高的作用.

此外,从数学自身的发展过程看,正是变量与函数概念的引入,标志着数学由初等数学(常数

数学)向变量数学的迈进.尽管本章只是讲述了函数的一些最基本、最初步的知识,但是其中蕴含的数学思想和方法,对学生观察问题、研究问题和解决问题都是十分有益的.

在初中阶段,本章的内容,特别是有关函数图象的部分,进一步加强了代数与几何的联系.此外,从变量与函数概念的引入,函数的实例,一直到简单的应用,又时时与物理、化学等学科交织在一起.

从日常生活、参加生产和进一步学习的需要看,有关函数的知识是非常重要的.例如,在讨论社会问题、经济问题时,越来越多地运用数学的思想、方法,函数的内容在其中占有相当的地位.又如,计算机日渐普及,学习、使用计算机是需要函数图象的有关知识的.正是由于函数知识的重要性,在高中数学中,将更多、更深入地学习、研究函数.

2. 重点、难点和关键.

本章的重点是一次函数的概念、图象和性质.无论是对平面直角坐标系的有关概念的理解,还是对函数的意义和函数的表示法的了解,都离不开对于具体函数的认识.本章介绍的几种函数中,以一次函数为最基本,并且教科书中对一次函数的讨论也比较全面.学习了一次函数之后,学生就对研究函数的基本方法有了一个初步的了解,再讨论二次函数和反比例函数的有关问题就有基础了.

本章的难点是对函数的意义和函数的表示法的了解.先看函数的意义,函数有不同的定义方法,本章采用了“变量说”来定义函数,这种定义有便于学生接受的一面,也有其不足的一面,例如关于“变量”、“对应”这些词汇,并没有给出比较明确的定义,这就妨碍了对函数定义本身的了解.此外,与初中代数的其他主要概念比较,“函数”难在学生是第一次接触,不像“有理数”、“代数式”、“方程”等,学生在小学就学过,尽管程度深浅不一.再看函数的表示法,基于上面提到的原因,学生遇到的函数实例还不多,而教科书上又是以解析式表示的函数为主,所以对于用列表法、图象法表示函数的认识只能是比较初步的.

学习本章的关键是处理好新旧知识的联系,以尽可能地减少学生接受新知识的困难.例如,在引入函数概念时,要尽量利用学生在小学就学过的正反比例关系等知识,在学习函数的初始阶段,采用“变量说”定义函数,是有利于新旧知识的衔接的.又如,在学习一次函数时,要注意与一元一次方程、一元一次不等式、二元一次方程组的联系;在学习一次函数的图象时,还有与几何知识相联系的问题.

3. 课时安排.

本章教学时间约需 17 课时,具体分配如下(仅供参考):

13.1	平面直角坐标系	约 2 课时
13.2	函数	约 2 课时
13.3	函数的图象	约 2 课时
13.4	一次函数	约 1 课时
13.5	一次函数的图象和性质	约 2 课时
13.6	二次函数 $y = ax^2$ 的图象	约 2 课时

13.7 二次函数 $y = ax^2 + bx + c$ 的图象

约 3 课时

13.8 反比例函数及其图象

约 1 课时

小结与复习

约 2 课时

本单元主要学习了二次函数、反比例函数的图象和性质。二次函数的图象是抛物线，其开口方向由二次项系数 a 的正负决定。反比例函数的图象是双曲线，其两支分别位于第二、四象限或第一、三象限。

在二次函数 $y = ax^2 + bx + c$ 中，当 $a > 0$ 时，抛物线开口向上，顶点为最低点；当 $a < 0$ 时，抛物线开口向下，顶点为最高点。反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 的图象关于原点对称，当 $k > 0$ 时，双曲线位于第一、三象限；当 $k < 0$ 时，双曲线位于第二、四象限。

二次函数的图象与 x 轴的交点个数由判别式 $\Delta = b^2 - 4ac$ 决定。当 $\Delta > 0$ 时，有两个交点；当 $\Delta = 0$ 时，有一个交点；当 $\Delta < 0$ 时，没有交点。反比例函数的图象与 x 轴和 y 轴都没有交点。

二次函数的图象具有轴对称性，对称轴为 $x = -\frac{b}{2a}$ 。反比例函数的图象不具有轴对称性，但具有中心对称性，对称中心为原点 $(0, 0)$ 。

二次函数的图象在对称轴左侧和右侧的增减性不同。当 $a > 0$ 时，在对称轴左侧 y 随 x 的增大而减小，在对称轴右侧 y 随 x 的增大而增大。反比例函数的图象在每一象限内， y 随 x 的增大而减小。

二次函数的图象与 x 轴、 y 轴的交点坐标可以通过解方程求得。反比例函数的图象与 x 轴、 y 轴没有交点，但其图象无限接近 x 轴和 y 轴。

第十四章 统计初步

I 教学要求

1. 了解总体、个体、样本、样本的容量等概念的意义,能指出一个简单的具体问题中的总体、个体、样本和样本的容量是什么.了解用样本估计总体的统计思想方法,知道样本容量越大,样本对总体的估计就越精确.

2. 理解平均数、加权平均数的意义,会求一组数据的平均数,会用简化计算公式计算一组数据的平均数,会用样本平均数去估计总体平均数.

3. 了解众数与中位数也是描述一组数据集中趋势的特征数,会求一组数据的众数与中位数.

4. 了解方差、标准差的意义,会用简化计算公式计算一组数据的方差,会根据同类问题两组数据的方差(或标准差)比较两组数据的波动情况.如果学生备有计算器,则应使他们会用计算器求一组数据的平均数、标准差与方差.

5. 理解分组数据的频数、频率的意义,了解频率分布的意义,会就一组数据列出频率分布表和画出频率分布直方图.

6. 会根据要求做好实习作业,写出实习报告.

II 教材分析和教学建议

1. 主要内容及其地位作用.

在初中代数里,“统计初步”是自成体系的单独一章,安排在整个初中代数教材的最后.本章所介绍的是统计学中的一些最初步的知识.

统计学是一门研究如何收集、整理、计算、分析数据,并在此基础上作出推断的科学,是以概率理论为基础的重要数学分支.今天,统计学的应用已渗透到整个社会生活的各个方面.事实上,我们从事任何工作都离不开数据,而处理数据就要用到统计知识.许多科学都建立了相应的统计学,例如教育统计学、医学统计学、体育统计学等.可见,学习“统计初步”具有较大的实用价值,它对学生毕业后参加工作和进一步学习都很有好处.

这一章在提出了总体、个体、样本、样本的容量的概念的基础上,又以平均数为例,介绍了用样本估计总体的统计思想方法;为了描述一组数据的集中趋势,介绍了平均数、众数与中位数;为了描述一组数据的波动大小,介绍了方差与标准差;为了弄清一组数据的分布情况,介绍了整理一组数据,并获得其频率分布的方法.

在内容安排上,为了便于学生接受,没有一开始就提出较为抽象的总体与样本的概念,而是从对一组数据的整理、计算入手,先介绍学生熟悉的一组数据的平均数的概念及其计算,接着介绍总体、个体、样本、样本的容量等概念的实际意义,然后在此基础上提出样本平均数与总体平均数的概念,以及用样本平均数估计总体平均数的方法.

由于统计的特点是与数据打交道,解题时往往计算较繁,费时较多.对此,学生可能感到不太习惯,甚至表现出缺乏耐心.为了解决这一问题,建议在教学中反复强调学习统计的特点和实际意义,并在这个过程中有意识地培养学生认真、耐心、细致的学习态度和学习的习惯,另一方面也要强调尽量用简化计算公式进行有关计算,以减轻解题的计算量.实际上,为了减轻计算量,教科书中习题里的样本容量多数取得较少、较“整”.还要特别提一下的是,由于用科学计算器进行统计计算省时省力,非常简便,应倡导学生在条件许可的情况下购买科学计算器,用它来进行统计计算和其他复杂计算.

2. 重点、难点和关键.

本章的重点是平均数、方差的概念及其计算,频率分布的概念及其获得方法,以及用样本的某种特性去估计总体的相应特性的统计思想方法.本章的难点是方差的概念以及列频率分布表的方法.学好本章的关键是始终保持认真、耐心、细致的学习态度和学习的习惯.

3. 课时安排.

本章教学约需 12 课时(不包括选学内容的课时数),具体分配如下:

14.1 平均数	约 3 课时
14.2 众数与中位数	约 1 课时
14.3 方差	约 3 课时
14.4 ^① 用计算器求平均数、标准差与方差	约 1 课时
14.5 频率分布	约 2~3 课时
14.6 实习作业	约 1 课时
小结与复习	约 1 课时

① 本节是选学内容.