

经全国中小学教材审定委员会2001年审查通过

九年义务教育三年制初级中学教科书

中学数学实验教材

代 数

普及本修订版

第一册

教育部《中学数学实验教材》研究组编

语文出版社

<http://www.ywecs.com>

责任编辑：王永强

审批号：京价(收)字[2001]417号—070

全国价格举报电话：12358

ISBN 7-80126-076-7



9 787801 260765 >

ISBN 7-80126-076-7/G · 60

定价：4.25 元

经全国中小学教材审定委员会 2001 年审查通过

九年义务教育三年制初级中学教科书

中学数学实验教材

代 数

普及本修订版

第一册

分

教育部《中学数学实验教材》研究组 编

YUWEN CHUBANSHE

语文出版社

九年义务教育三年制初级中学教科书

中学数学实验教材

代数

普及本修订版

第一册

教育部《中学数学实验教材》研究组编

*

语文出版社出版

100010 北京朝阳门南小街51号

E-mail: ywp@ywcb.com

新华书店经销 北京市联华印刷厂印刷

*

890毫米×1240毫米 1/32 7印张

2001年6月第2版 2005年7月第11次印刷

定价: 4.25元

ISBN 7-80126-076-7/G·60

本书如有缺页、倒页、脱页,请寄本社发行部调换。



数据加载失败，请稍后重试！

原版前言

《中学数学实验教材》经过十年实验,由“试教本”到本版“普及本”已经三次大的修改,形成了四个版本.本版继续贯彻了“精简实用,反璞归真,顺理成章,深入浅出”的指导思想;保持了原教材的基本构想和多年实验中证明行之有效的优点和特色;同时参照了现行数学教学大纲和九年制义务教育数学教学大纲,保证了这些大纲的基本要求;并着重在精选内容、降低难度、减轻学习负担方面下功夫,以便能在更多的初中学生中适用.

本教材的教学目的是:使学生切实学好从事现代生产、适应现代生活、特别是学习现代科学技术所必需的数学基础知识;通过对数学理论、应用、思想和方法的学习,培养学生运算能力,发展逻辑思维能力和空间想象力,从而逐步培养运用数学的思想和方法去分析和解决实际问题的能力;通过数学的教学和学习,培养学生良好的学习习惯,严谨的治学态度和科学的思想方法,逐步形成辩证唯物主义世界观.

本教材初中部分包括代数、几何和函数三科.教学可按初一下、初二代数、几何双科并进,初三学函数的程序安排.

初中代数(第一册).在总结小学所学自然数、小数、分数的基础上,明确提出运算律.把数系扩充到有理数系和实数系.充分运用运算律解一元一次、二次方程,多元一次方程组.然后进一步系统化,引进多项式及其运算,学习综合除法,到余式定理、因式定理.然后学习分式、根式.最后,为了满足现行大纲要求,增设二元二次方程组一章.代数的中心课题乃是从加、乘等代数运算方面来对种种数量问题作数量分析.代数学最根本的结构就是数系,数系的基本通性就是其所具有的运算律,这是普遍可用的基本“法宝”.初中代数的基本构想和特点也就是在初等代数的范畴内,突出运算律,充分体现以通性求通解这种代数思想的优越性.

初中几何(第二册).第一章实验几何主要是引导学生对于现实空间的种种基本性质,作一系统的观察、分析与实验,从而总结出“空间通性”的一个明确体系,以达“探源、奠基、启蒙”的目的.由实验几

何到推理几何是人类文明的重大突破,在教学中也是一关键性转折点.为了帮助学生顺利实现这一转变,安排了“集合术语和简易逻辑”一章.用集合术语具体、形象地讲清逻辑规则以转入推理几何.本教材对传统的欧氏平面几何认真作了精简和重编,突出重点.就是引导学生学习演绎法,体会空间基本性质的本质与用法.突出平行四边形定理、相似三角形定理和勾股定理,打下以后空间结构全面代数化的理论基础.

初中函数(第三册).在初中代数与初中几何的基础上,通过直线和平面的坐标化,使数形结合,研究最简单的图形:直线和圆.从不等式的基本性质开始,用坐标图解和集合运算来说明不等式,一元、二元方程的解集,这是代数、集合、几何的“三结合”.进而数形结合研究函数,正式引入函数概念,正式研究一次、二次多项式函数及其主要性质.最后设置“统计初步”一章以满足实际应用之需,另外,为了满足现行大纲的要求,本册开头设置了“指数与对数”一章.如果将来新大纲不要求在初中阶段学习此课题,即可删去不讲.

本教材的处理力求符合人类认识发展和个体认识发展的规律,深入浅出,顺理成章.突出由算术到代数、由实验几何到论证几何、由综合几何到解析几何、由常量数学到变量数学四个重大转折.为此,强调数系运算律、集合、逻辑、向量和逼近法分别在实现这四个转折中的作用.这样既遵循历史发展的规律,又突出了几个转折关头,缩短了认识过程,有利于学生掌握数学思想发展的脉络,提高数学教学的思想性.

1986年暑期在哈尔滨工作会议上研讨了如何进一步适应我国义务教育的现状,拓展本教材的使用面的问题,决定修订一套初中的“普及本”.由各省、市实验组组织坚持多年实验,对本教材有深切体会、认识和丰富经验的试教老师和教研员总结经验、拟定编写纲目.项武义教授也写出了《关于初中普及本的几点想法与建议》.同年寒假郑州会议制订了《中学数学实验教材》普及本编写纲目.据此由各省、市分工编写第一稿.编写过程中项武义教授进行了具体指导,审阅了部分书稿.实验组统稿时又作了细微加工才最后定稿.本版是数学专家、第一线数学老师和数学教育工作者三结合通过实验而获得

的成果. 尽管如此, 本版仍难免有不妥之处. 在使用中我们热忱希望大家多提意见.

参加本版修订工作的有实验组的丁尔陞、李建才、罗声雄、孙瑞清、高存明、童直人等. 此外, 参加本册修订工作的还有万庆炎、鲍家驹、赵翠英、胡明健、刘钟静、郭维亮、陈守义、郑君威.

目 录

第一章 有理数及其运算	(1)
§ 1 自然数及其运算	(1)
1.1 自然数	(1)
1.2 自然数的运算	(3)
1.3 自然数的运算性质	(5)
1.4 乘方运算及指数运算律	(10)
习题 1-1	(21)
§ 2 分数及其运算	(23)
2.1 分数及其基本性质	(23)
2.2 分数的运算及运算律	(27)
习题 1-2	(30)
§ 3 有理数的意义	(32)
3.1 相反意义的量	(32)
3.2 正数和负数、相反数	(33)
3.3 有理数、数轴	(36)
3.4 绝对值	(39)
阅读材料 迟到的负数.....	(41)
习题 1-3	(42)
§ 4 有理数的运算	(45)
4.1 有理数的加法与减法	(45)
4.2 代数和	(55)
4.3 有理数的乘法与除法	(61)
4.4 有理数的乘方	(69)
4.5 有理数的混合运算	(74)
4.6 近似数和有效数字	(77)
4.7 计算器的使用(一)	(79)
习题 1-4	(82)

§ 5 有理数的基本性质	(92)
5.1 有理数运算的“通性”	(93)
5.2 有理数的大小顺序	(96)
5.3 等式与不等式的基本性质	(101)
习题 1-5	(106)
本章小结	(108)
复习题一	(110)
A 组	(110)
B 组	(114)
第二章 一次方程(组)与一次不等式(组)	(116)
§ 1 算术解法与代数解法	(116)
1.1 两种解法的分析、对比	(116)
1.2 未知数和方程	(121)
1.3 方程的解与解方程的根据	(125)
习题 2-1	(129)
§ 2 一元一次方程	(130)
2.1 一元一次方程	(130)
2.2 一元一次方程的解法	(131)
习题 2-2	(139)
§ 3 一次方程组	(142)
3.1 二元一次方程	(142)
3.2 方程组与方程组的解	(144)
3.3 二元一次方程组的解法	(146)
3.4 三元一次方程组及其解法	(156)
习题 2-3	(160)
§ 4 解应用问题	(163)
习题 2-4	(183)
§ 5 一元一次不等式(组)	(187)
5.1 一元一次不等式	(187)
5.2 一元一次不等式的解法	(189)
5.3 一元一次不等式组	(194)
5.4 一元一次不等式组的解法	(196)
习题 2-5	(201)

研究课题 营销策略.....	(203)
本章小结.....	(204)
复习题二.....	(206)
A 组	(206)
B 组	(209)

第一章 有理数及其运算

在小学数学中,我们已经学习了自然数、分数,以及它们的四则运算,并用这些知识解答过各种各样的应用问题.在这一章里,我们将系统地整理一下小学学过的数学知识,弄清楚一些以前来不及完全弄懂或未曾注意到的问题,然后引入新数——“负数”,并讨论它的运算和特性,从而建立一个新的,比较完善的“有理数系”.

§1 自然数及其运算

1.1 自然数

数是由于人类生产和生活的需要而产生的.比如,古代人们要统计一下今天上山摘野果的有多少人,一共摘了多少野果,谁摘得最多,都需要一个个地数一下它们的个数.自然数就是这样逐步产生的,它是人们数个数和排次序的工具.例如,我们要数一数在教室里听课的人数有多少;在一次数学竞赛或体育竞赛中,要排列优胜者的名次等,都要使用自然数 $1, 2, 3, \dots$.

在小学中,还学习过数零,其符号是“0”,它表示没有数量或数进位制上的空位,如 $2-2=0$,五百零六表示为 506.零也是自然数.

仔细分析一下自然数是很有意思的.

自然数的头一个数是“0”,它是自然数中最小的数.

除 0 之外,任何自然数都是由若干个“1”组成的,“1”是数个数的单位,称作自然数的单位.例如:

$$2 = 1 + 1, 3 = 2 + 1 = 1 + 1 + 1, \dots, 10 = 9 + 1 = 1 + 1 + \dots + 1.$$

10个1

像这样逐次加1,是可以无止境地连续做下去的,因而就可以得到无穷无尽的非零自然数.

自然数这个工具,充分满足了我们数个数和排次序的需要.实际上,在我们逐个点清一大堆东西的“个数”,或者逐个排列某些事物的次序时,所做的就是由0开始,“逐次加1”的工作.所以,“加1”是自然数的最根本运算.

在今后的学习中,为便于讨论,对任意一个自然数,常用小写字母 a, b, c, \dots, n, \dots 表示.

非零自然数 a ,就是 a 个1相加.

自然数的全体: $0, 1, 2, 3, 4, \dots, n, \dots$,叫做**自然数集合**,简称**自然数集**.

在小学已经学过,自然数集中,能被2整除的数叫做**偶数**;不能被2整除的数叫做**奇(jī)数**. $0, 2, 4, 6, 8, 10, \dots, 2n, \dots$ 是偶数,相邻两个偶数的差是2; $1, 3, 5, 7, 9, \dots, 2n-1, \dots$ 是奇数,相邻两个奇数的差也是2.

例1 已知自然数 a ,试写出紧接在它后面连续的两个自然数.

解:紧接着自然数 a 后面连续的两个自然数是: $a+1$, $(a+1)+1=a+2$.

例2 给出一个奇数 c ,写出紧接在它后面连续的两个奇数和连续的两个偶数.

解:紧接着奇数 c 后面连续的两个奇数是: $c+2$, $(c+2)+2=c+4$,紧接在奇数 c 后面连续的两个偶数是: $c+1$, $(c+1)+2=c+3$.

零是一个特殊的自然数,零有特殊的性质:零可视为0

个 1 组成的; $0+1=1$; $0\times 1=0$.

练习

1. 写出紧接在 5 后面的五个连续自然数和紧接在 5 前面的三个连续自然数.
2. 给出一个比 3 大的自然数 m , 那么紧接在这个数前边的三个连续自然数一定是 1, 2, 3 吗? 1, 2, 3 与自然数 m 连续吗?
3. 写出中间是自然数 n 的五个连续自然数, 这时, n 应该是怎样大小的数?
4. 给出偶数 a , 试写出紧接在它后面连续的三个奇数.
5. 如果 n 表示一个自然数, 你能判断 $n+n$ 和 $n+1+n$ 是奇数还是偶数吗? 举例验证你的结论.

1.2. 自然数的运算

我们将有关自然数的四则运算法则总结如下:

设 a, b 是任意两个自然数.

1. 加法

自然数是从 0 开始, 逐次加 1, 一个一个地累积而形成的, 把这个累积的概念加以推广, 就得到一种运算方法——加法.

例如 $5+3=5+1+1+1=8$.

一般地, $a+b=a+\underbrace{1+1+\cdots+1}_{b\text{个}1}=c$ (c 是自然数).

这就是说, 任意一个自然数 a 加上自然数 b , 等于对 a 进行 b 次加 1 运算, 所得到的自然数 c 叫做 a 与 b 的和. 求和的运算叫做加法. 这里, a 叫做被加数, b 叫做加数.

特别地, 有 $a+0=a$.

2. 减法

减法是加法的逆运算. 也就是已知两加数的和及一个

加数,求另一个加数的运算.

例如,由 $3+5=8$ 可得

$$8-3=5 \quad \text{或} \quad 8-5=3.$$

一般地,如果 $a+b=c$,那么 $c-a=b$ 或 $c-b=a$. 这里, c 叫做被减数, a 或 b 叫做减数, b 或 a 叫做 c 减 a 或 c 减 b 的差.

注意:在自然数集里,减法并不是经常可以进行的(想一想,为什么?).

特别地,有 $a-0=a$.

3. 乘法

同一个自然数的连加运算,就叫做乘法.

例如, $3 \times 5 = 3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 15$.

一般地, $a \times b = \underbrace{a + a + \cdots + a}_{b \text{ 个 } a} = ab$,这就是说,自然数

a 乘以 b ,等于 b 个 a 连加,所得到的结果简记为 ab . 其中, a 叫做被乘数, b 叫做乘数, ab 叫做 a 乘以 b 的积.

特别地,有 $a \times 1 = a; a \times 0 = 0$.

不论 a, b 是怎样的自然数,它们相乘的积仍然是自然数.

注意:在用字母表示数的算式中,乘号“ \times ”可以用符号“ \cdot ”代替,也可以省略不写. 即 $a \times b = a \cdot b = ab$. 这里的符号 ab ,既可以表示“ a 乘以 b ”,也可以表示“ a 乘以 b 的积”.

4. 除法

除法是乘法的逆运算. 也就是已知两个乘数的积及一个乘数,而求另一个乘数的运算.

例如,由 $3 \times 5 = 15$,可得

$$15 \div 3 = 5 \quad \text{或} \quad 15 \div 5 = 3.$$

一般地,对于非零自然数 a, b ,如果 $a \times b = c$,那么 b 叫

做 c 除以 a 的商, a 也叫做 c 除以 b 的商. 记作

$$c \div a = b \quad \text{或} \quad c \div b = a.$$

这里, c 叫做**被除数**, a 或 b 都叫做**除数**.

注意: 在自然数集里, 除法并不是经常可以进行的(想一想, 为什么?).

非零自然数 a 可以去除零, 结果仍等于零, 即 $0 \div a = 0$.

但是, **零不能作除数**.

练习

1. 任意两个自然数 a 、 b 的和, 能否是零? 能比 a (或比 b) 小吗?
2. 任意两个自然数的差, 一定是自然数吗? 试举例说明你的结论.
3. 怎样的两个自然数的积, 正好等于其中的一个数?
4. 任意两个自然数的商, 一定是自然数吗? 试举例说明你的结论.
5. 怎样的两个自然数的商, 正好等于其中的一个数? 或正好等于 1?

1.3 自然数的运算性质

在小学数学中, 已经知道下列一些运算的等式是正确的. 如:

$$3+5=5+3; \quad 3+(7+5)=(3+7)+5; \quad 3 \times 5=5 \times 3; \\ 3 \times (4 \times 5)=(3 \times 4) \times 5; \quad 3 \times (4+5)=3 \times 4+3 \times 5.$$

这些等式所表达的运算规律, 是不是对任意两个自然数都正确呢? 因为自然数有无限多个, 我们无法一个一个加以验证. 现在, 我们用字母表示任一个自然数, 来说明对于任意自然数的运算普遍成立的运算规律和运算特征, 即它们的共同性质. 并简称为**运算通性或运算律**.

下面对小学中已经学过的运算通性进行整理, 并说明它们的普遍正确性.

设 a 、 b 、 c 为任意自然数.

1. 加法交换律:

$$a+b=b+a$$

说明:这一普遍规律,可用以下实例说明,它对任意自然数 a 、 b 都是正确的.

例如,某工厂生产的一种产品,堆放在甲、乙两个仓库.假如我们先数甲仓库的产品有 a 个,再接着一个一个地数乙仓库的产品个数,又数了 b 次数到最后一个数,这就是两个仓库堆放产品的总个数 $a+b$;假如我们调过来,先数乙仓库的产品有 b 个,再接着一个一个地数甲仓库的产品个数,又数了 a 次数到最后一个数 $b+a$,它也应在这两个仓库堆放产品的总个数.

由于这两个仓库堆放产品的总数是一定的,按这两种顺序不同的数法,结果应该是同一个数.因此,无论 a 、 b 是什么样的自然数,都有

$$a+b=b+a.$$

例如 $796+107=107+796$.

2. 加法结合律:

$$(a+b)+c=a+(b+c)$$

说明:由自然数加法的含义可知,算式 $(a+b)+c$ 就是先对 a 先进行 b 次“加1”,再接着进行 c 次“加1”,也就是对 a 总共进行 $(b+c)$ 次“加1”,这正是算式 $a+(b+c)$ 的含义.因此,对任意自然数 a 、 b 、 c ,都有

$$(a+b)+c=a+(b+c).$$

例如 $(89+45)+55=89+(45+55)$.

3. 乘法交换律:

$$a \cdot b = b \cdot a$$

例如:设参加团体操的少先队员,排成 a 行 b 列的方阵