

初级中学
代数第一册
教学参考书

人民教育出版社

初级中学
**代数第一册
教学参考书**

人民教育出版社数学室编

*

人民教育出版社出版
山西人民出版社重印
山西省新华书店发行
山西人民印刷厂印装

*

开本787×1092 1/32 印张5.75 字数118 000
1989年12月第2版 1991年4月山西第8次印刷
印数263,501—291,800

ISBN 7—107—00328—3/G·531 (课) 定价: 0.91元
著作权所有·请勿擅用本书制作各类出版物·违者必究

说 明

初级中学课本《代数》第一册的内容包括：有理数、整式的加减、一元一次方程和一元一次不等式等四章。

这册教材总的教学要求是：

1. 使学生理解有理数的一些概念，掌握有理数的运算法则，进而能够熟练地进行有理数的运算（加减、乘除、乘方）。
2. 使学生理解代数式、整式（单项式、多项式）的基本概念，能够熟练地进行整式的加减运算。
3. 使学生理解一元一次方程和一元一次不等式的基本概念、同解原理，掌握一元一次方程和一元一次不等式的解法，从而能够熟练地解一元一次方程和一元一次不等式，并能列出一元一次方程来解应用题。

这册教材共分四章。考虑与小学的衔接，在第一章安排了有理数的内容。这部分内容与小学联系比较密切，比起用字母表示数的内容要具体些。此外，从小学数学过渡到初中代数，也必需把数扩充到有理数。今后数学中的运算，最后常归结为有理数的运算，因此，熟练地进行有理数运算，是整个中学数学学习的基础。

接着，课本讲用字母表示数，引出代数式的内容。用字母表示数是代数学习的重要方法，对学生来讲，从具体的数到字母代数，是认识上的一次飞跃。为了使学生较好地完成这个飞跃，同时为解一元一次方程和不等式做准备，第二章主要安

排了整式加减的内容。有理数运算掌握的好坏是直接关系到式的运算的学习的。所以要在学好有理数的运算后才能学习整式以及其他内容；反过来，学习其他内容，特别是学习整式时，要注意进一步巩固和熟练有理数的运算。

列方程解应用题，比起小学的算术方法要优越得多。在解方程中要经常遇到有理数运算和整式加减运算，课本在第三章开始讲一元一次方程。通过本章学习，可以使学生进一步认识到引入负数以及代数式——整式的必要性。方程是代数课的重要内容，一元一次方程则是最基本的代数方程，要打好这个基础。

不等式和方程都是研究数量之间的关系的。因为一元一次不等式同 一元一次方程有很多类似的地方，所以紧接着一元一次方程，在第四章讲解一元一次不等式。一元一次不等式与一元一次方程对比着讲，从二者的联系和区别入手，更便于学生学习和掌握。

在本册教学中要注意以下几点：

一是注意与小学数学相衔接，适当复习小学内容，照应小学讲法，在小学的基础上提高；

二是注意加强基础，逐步开发智力，培养能力。

从教材内容看，小学学了大量数的运算，也有了用字母表示数和解简单方程的内容。但把数扩充到有理数，以及完成从数到字母的飞跃，系统地学习方程，还有待于中学阶段来解决。因此，既不能脱离小学的讲法，又不能不考虑小学讲法的局限性，要使学生在知识上、观点上都要有一个提高。

再从学生的特点看，小学生记忆力较强而理解力相对弱

一些,小学阶段教学是以培养运算能力为主。在中学,随着学生理解力的提高,在继续发展计算能力的同时,在逻辑思维能力方面的训练和培养则应随之加强。从学习方法上看,小学生对教师的依赖性比较强,而中学阶段,越来越多的知识可以通过学生预习和复习等环节来掌握与巩固,因此,还要逐步培养学生读书、自学的能力。

针对上述情况,教材做了一些改进,但更主要的还是有待于教师根据学生的实际情况,遵循教学规律,改进教学方法,以圆满地完成中学数学起始课的教学任务。

这本教学参考书,按章(其中第一章还按单元)分以下几项内容:

I、教学要求。指明每章基本知识和基本技能以及思想教育的要求。

II、教材分析和教学建议。分析全章教材内容,指明这些内容的地位、作用与相互联系,并提出教材的重点、难点与关键,给出全章课时分配的参考意见;按节分条阐述教材编写意图,提出教学建议以及例、习题的处理意见。

III、习题的答案、提示和解答。对于课本中的练习、习题和复习参考题中的题目,根据难易程度,除少数略去外,分别给出答案、提示和解答。

IV、附录。(不是每章都有)主要是与教材有关的基础知识以及有关的数学史料。这部分内容一般不做为教学要求。

关于本册各章授课时间(按每周5课时),大致分配如下,仅供参考:

这套初级中学《五年5月考书》按照现行初级中学课本《代数》分成四册，供教师教学参考用。

本书是其中第一册，由人民教育出版社数学室编写，参加编写工作的有贾云山、袁明德、饶汉昌、蔡上鹤等，全书由张孝达、吕学礼校订。

目 录

说明	1
第一章 有理数	1
I 教学要求	1
II 教材分析和教学建议	1
III 习题的答案、提示和解答	41
IV 附录	66
第二章 整式的加减	79
I 教学要求	79
II 教材分析和教学建议	79
III 习题的答案、提示和解答	99
第三章 一元一次方程	111
I 教学要求	111
II 教材分析和教学建议	111
III 习题的答案、提示和解答	132
IV 附录	153
第四章 一元一次不等式	158
I 教学要求	158
II 教材分析和教学建议	158
III 习题的答案、提示和解答	170

第一章 有理数

I 教学要求

1. 使学生理解关于有理数的一些概念.
2. 使学生理解有理数加、减、乘、除运算的意义, 掌握它们的运算法则和运算律, 理解有理数乘方的意义, 进而能够熟练地进行有理数的加、减、乘、除和乘方运算.
3. 使学生初步理解有关近似数的概念. 会查平方表和立方表.
4. 使学生初步认识正数与负数的概念是具有相反意义的量的反映, 是一对矛盾; 在有理数的运算中, 减法可以转化成加法, 除法可以转化成乘法, 原来正整数四则的一些界限消失了; 培养学生辩证唯物主义的观点, 通过进入初中的入学教育和持续的学习常规教育, 不断地培养学生正确的学习态度和方法.

II 教材分析和教学建议

本章主要内容是有理数的有关概念及其运算. 首先, 通过实例引入负数, 接着讲解关于有理数的一些概念, 在此基础上, 从低级到高级依次讲解有理数的加减法、乘除法和乘方运算的意义、法则和运算律, 并配合有理数运算介绍了近似数和有效数字的概念以及查平方表和立方表的方法.

本章重点是有理数的运算。有理数的运算是初等数学的基本运算,能够熟练而准确地进行有理数的运算,是学好后续内容的重要前提。

本章的主要难点是负数概念的建立和有理数运算法则的理解。

本章教学时间(按每周 5 课时)约需 28 课时,具体分配如下(仅供参考):

一 有理数的意义(5 小节)	约 6 课时
二 有理数的加法和减法(4 小节)	约 5 课时
三 有理数的乘法和除法(3 小节)	约 4 课时
四 有理数的乘方(4 小节)	约 9 课时
复习	约 2 课时
机动	约 2 课时

一 有理数的意义

(I) 教学要求

1. 使学生初步了解正数、负数和有理数的意义,能用有理数表示常见的具有相反意义的量。进一步了解有理数的几何表示——数轴,包括数轴的三要素以及用数轴上的点表示有理数的方法。

2. 使学生理解相反数的意义,并了解在一个数前添加“+”“-”号的作用。

3. 使学生理解有理数绝对值的意义和表示法,并能熟练地求出有理数的绝对值。

4. 使学生掌握比较有理数大小的方法,能够熟练地比较有理数的大小.

(II)教材分析和教学建议

本单元主要内容是有理数的基本概念.首先,从表示具有相反意义的量引进负数,从而得到有理数的概念.接着,讲解数轴,建立起有理数与数轴上的点之间的关系.然后,结合数轴引进相反数和绝对值的概念.最后,利用数轴上点的位置关系和绝对值的概念讲解比较有理数大小的规定.

本单元的重点是有理数(特别是负数)和绝对值的意义.有理数(特别是负数)的概念是本章的基础.求一个有理数的绝对值则是学习有理数运算法则,进而能够熟练进行运算的基础.

理解有理数(特别是负数)和绝对值的意义也是本单元的难点.负数比起小学学过的数,也就是正整数、正分数(包括正小数)和零,要抽象一些,难理解一些,因此,要通过学生熟悉的具有相反意义的量来引入,并进一步结合数轴、相反数、绝对值以及比较有理数大小来加深对有理数(特别是负数)的理解.有关绝对值的内容,教材是结合其他相关内容,由浅入深,循序渐进,逐步提高要求来处理的.

1.1 正数和负数

1. 课本首先概括总结小学学过的自然数、零、分数和小数都是根据实际需要引进的.然后,在复习、回顾小学学过的数的基础上,通过学生比较熟悉的实例——零上温度和零下温度,指出实际生活中存在着另一种需要.结合小学学过的数的意义,引导学生考虑,只用小学学过的数,能不能把零上

5°C和零下5°C区别清楚呢？都记作5°C 不能把零上和零下区别清楚。（°C读作摄氏度，5°C读作5 摄氏度，5°C也不要写成5° C.）

不能用小学学过的数来表示，就说明温度这个量是不同于小学学过的物体个数、物体长度、物体重量这样的量的。有什么不同呢？结合课本上图1-1可以看出：“零上5°C和零下5°C虽然都是5°C，但是它们的意义是相反的，一个在0°C的上面，一个在0°C的下面。”因此，需要一种新的数来表示这种具有相反意义的量。我们规定：零上5°C记作+5°C或5°C；把零下5°C记作-5°C。这样，用以前学过的数前面加上“+”或“-”号，就把这种量的相反意义简明地表示出来了。

课本又举出了一些实例，进一步说明在日常生活中会遇到不少具有相反意义的量。这些量都可以用“+”号和“-”号来区别它们所具有的相反意义，进而简明地用带符号的数把它们表示出来。接着，通过第一个练习，使学生熟悉相反意义的量及其表示。

2. 具有相反意义的量这个概念是为引出正负数的概念做铺垫的。从具有相反意义的量出发，可以使学生接受正负数概念要容易一些。但是，要注意“具有相反意义的量”并不是一个严谨的数学概念，过分强调这个概念就会产生其他问题。所以，只以能用通俗易懂的方式引出正负数为目的，不宜过多展开。注意不要向学生提出这样的问题，例如，扩大10倍和缩小10倍（这是小学数学讲解小数时用的术语，中学已不这样讲述）是不是具有相反意义的量？向北5公里与向东3公里是不是具有相反意义的量？（在处理实际问题时，设向北为正、向

东为负也是可以的。)这些问题在现阶段不便向学生解释, 还是避开为好。如果学生提出类似上述问题, 说明现在还不好解决就可以了。

还要注意数与量的区别, 一般来说, 把一个量去掉它后面的单位名称, 就是一个数; 在一个数的后面, 附加一个适当的单位, 就是一个量。在用正负数表示具有相反意义的量时, 正负数后面要有适当的单位。

3. 在前面讲述可以用带有符号的数来表示常见的具有相反意义的量的基础上, 概括出“象 $+5$ 、 $+8\frac{1}{2}$ 、 $+5.2$ 等带有正号的数叫做正数(正号也可省略不写), 象 -5 、 $-4\frac{1}{2}$ 、 -3.6 等带有负号的数叫做负数。零既不是正数, 也不是负数。”

应该指出, 这里给出的正负数的定义是形式定义。正负数这个概念的本质特征是符号与数(这里指的是小学学过的除零以外的数)的统一。不能把课本中给出的定义割裂开, 只说“带有正号的数叫正数, 带有负号的数叫负数”就不正确了。带有什么符号只是正负数的本质特征之一, 而不是全部, 这个问题应注意, 否则会使学生以后误认为 $+a$, $+b$ 这样的式子都是表示正数的, 给以后的学习带来麻烦。因此, 在讲解定义时, 要结合“象 $+5$ 、 $+8\frac{1}{2}$ 、 $+5.2$ 等”这样的例子来解释, 也可以指出: 在小学学过的数前面放上正号的数叫正数(正号也可省略不写), 在小学学过的数前面放上负号的数叫负数。

“零既不是正数, 也不是负数”也应看做正、负数定义的一部分。要注意, 0除了表示“没有”以外, 还有丰富的意义。例

如,在温度计上, 0°C 不是表示没有温度,而是表示冰点这样一个完全确定的温度.在下面学到数轴时,还可以进一步看出, 0 是一切正数和负数之间的界线,是唯一的中性数(相对正数、负数而言).

4. 通过前两个练习,使学生初步了解正、负数的概念.怎样才算初步了解呢?在目前阶段就是:(1)会用正、负数去表示简单的具有相反意义的量.(2)对给出的数能正确判别它属于什么数(正数、负数或零).这是以后理解相反数、绝对值、比较有理数的大小、以及有理数运算的基础,一定要让学生做到这两点.

5. 在用正负数表示具有相反意义的量时,有两点要注意:(1)可以把任何一个意义规定为正的(例如,第12页习题一第3题),这时和它相反的意义就必须规定为负的.不过,习惯上把上升、运进、增加、收入等规定为正的,把它们的相反意义规定为负的.(2)实际上总是存在一个基准点(即零点).例如,规定海拔高度时,以海平面为零点;上升、下降问题中,不升不降是零点;等等.在用正负数表示相反意义的量时,不一定直接强调这一点,但这点是客观存在的.

6. 接下来的“例”,一方面是使学生进一步巩固关于“正数”和“负数”的概念,一方面也是使学生初次接触到“集合”的名词.“集合”的思想还要通过今后的多次出现,逐步在教材中渗透.到高一代数才正式讲一些集合的初步知识.

在这里,“集合”可以作为一个普通名词来对待.例如说,所有的正数在一起组成正数集合,所有的负数在一起组成负数集合,这就可以了,不必多加解释.

在数学上，“集合”是最基本的概念之一。它不用其他更基本的概念来给以定义，而可以用例子来加以描述。一些对象在一起就组成一个“集合”。这些对象，除了它们被集合在一起以外，不必具有其他共性。每个对象就是这个集合的一个“元素”，每个元素都叫做是“属于”这个集合的。例如，班上的所有同学组成一个集合，每一个同学是这个集合的一个元素，这个元素属于这个集合。

关于集合的进一步说明，请参阅本章最后的附录1。还可参阅高一代数课本和其他一些有关书籍。

做这部分练习时，有两点应注意。一是用圈表示集合时，圈可比较随意地画，不必拘泥于规矩的椭圆，学生画圈困难时，也可用大括号表示集合；二是课本上指出：“所有的正数组成正数集合，所有的……。”因此，在这种集合（圈或大括号表示的集合）中填数时，一般要加上省略号，如第三页例题。

7. 本节最后对学过的数做一小结。小学学过的自然数，也就是表示物体的个数的数，如 $1, 2, 3, \dots$ （即 $+1, +2, +3, \dots$ ）等是正整数；在 $1, 2, 3, \dots$ 等数前面放上“ $-$ ”号的数是负整数；零既不是正整数，也不是负整数，但零是整数。正整数、零、负整数统称整数。要注意，小学只讲自然数和零都是整数。

小学学过的分数（包括小数）实际上都是正分数，在小学学过的分数前面放上负号的数是负分数，正分数和负分数统称分数。

在以上基础上给出：整数和分数统称有理数。也就是说，到现在为止，我们学过的数都是有理数。

在讲解这部分内容时,可呼应本节开始的内容,简单回顾一下数的发展,使学生进一步认识到数的产生和发展都是由于人们实际的需要,是对客观存在的事物的数量的认识.

8. 整数也可以看作分母是1的分数,这在处理有些问题时方便一些,例如,学习倒数和有理数除法的时候.对于数的分类,根据不同的需要(标准)有不同的分法,这点是要注意的,分类不是固定不变的.

9. 在初二《代数》中,将会讲到有理数就是有限小数(包括整数)和循环小数.在有些数学书中也定义分数就是有理数.不学无理数,不从整个实数范围去考虑,有理数的定义就难搞清楚,所以这里只讲整数和分数统称有理数.随着学习的深入,才能逐步理解有理数的定义.对有理数系表,因牵扯到不同需要就会有不同分类,这里就不去强调它了.

10. 学生在小学遇到的“+”、“-”号是指明运算的符号,在学了正负数以后可以看出,“+”、“-”号有时还可以起到表示数的性质的作用.

有的书上称式子“ $3+2$ ”中的“+”号为运算符号,称“ -3 ”中的“-”号为性质符号.引用这两个概念,对学生区别“+”、“-”号的两种作用有帮助.但也有些问题要注意,如运算符号与性质符号统一的问题, $+0$, $-(+3)$ 中的符号问题等,都要另外加以说明.课本上没有介绍这两个概念.

1.2 数轴

1. 首先,从学生熟悉的实例——温度计、直尺、杆秤等出发,指出在日常生活中,常常在一条直线上画出刻度,用这些刻度来表示量的大小.类似地,正数、负数和零也可以用直线

上的点来表示,从而引出数轴的概念.

2. 数轴是规定了原点、正方向和单位长度的直线. 这个定义包含两个内容, 一是数轴有三个要素——原点、正方向、单位长度, 缺一不可; 二是这三个要素都是“规定”的, 也就是说, 可以根据情况, 灵活选定原点的位置、正方向的朝向、单位长度的大小(但要注意, 一经选定, 就不能再随意灵活了). 在画数轴时, 应先画好三要素: 先用箭头表示出正方向(通常向右为正), 然后选择原点和单位长度(如果要记出的数中, 负数离原点较远, 原点就可取靠右一点; 如果要记出的数位数较多, 单位长度就可取小一些), 并标示出来.

3. 任意一个有理数, 都可以用数轴上的一个点表示. 但是反过来, 数轴上的任意一点, 却并不一定表示一个有理数. 因为数轴上除了表示有理数的点(有理点)以外, 还有表示无理数的点. 因此, 不能说数轴上的任意一个点, 都可以用有理数表示, 也不能说有有理数与数轴上的点一一对应. 只能说实数(包括有理数与无理数)与数轴上的点一一对应. 这一点请教师注意掌握. 但是因为学生还没有学到无理数, 所以暂时不必对学生详细讲解, 只要求学生知道“所有的有理数, 都可以用数轴上的点表示”就可以了.

4. 有理数与数轴上的有理点的对应, 要使学生初步掌握两方面的技能. (1) 能够由数轴上的有理点, 读出它所表示的有理数(比较简单的); (2) 能够由已知的有理数(比较简单的), 在数轴上画出表示它的点. 本节两个练习就是分别初步训练这两方面的技能. 以后平面坐标系中读出点的坐标和根据坐标作出点, 在各种仪表上读出指针所指的刻度以及拨动

指针使它指向规定的刻度,都是以此为基础的.

5. 通过数轴概念的学习,可以帮助学生从图形的直观来理解有理数(以及以后学习的实数)的有关问题.例如,学了数轴,可以使学生进一步巩固具有相反意义的量的概念,具有相反意义的量都可以借助数轴形象地表示出来.同时,也为学习相反数和绝对值、有理数大小比较以及有理数的运算等作好准备.

6. 数轴是数形结合的基础,它使直线上的点和实数之间建立起对应关系.扩充到平面坐标系,就使平面内的点和有序实数对之间建立起对应关系.平面解析几何就是在平面坐标系上建立起来的,进而微积分也随之出现了.

数轴在实际中有广泛的应用.除了上面提到的温度计、直尺、杆秤等,还有各种仪表(包括圆形的仪表)上的刻度、历史上的年代表、地理中地形图的标高等也都可以看作数轴的应用.当然,这些应用与数学上的数轴不尽相同,例如历史上的年代表,没有公元零年,从公元前15年到公元20年,中间相差34年.

1.3 相反数

1. 结合前一节练习第2小题中的 $+6$ 与 -6 这两个数,引导学生观察这两个数具有的以下特点:符号不同,一正一负;数字相同,都是6.另外再看几个例子,这些例子中的各对数都有如下特点:两个数只有符号不同.由此概括出相反数的定义.课本上给出的是相反数的代数定义.

再从数轴上看,表示 $+6$ 和 -6 的两个点,一个在原点的右边,一个在原点的左边,离开原点的距离一样,都是6.相反