

青年自学读物

代数

DAI

SHU

辽宁省工科院校
“初等数学”编写组编

辽宁人民出版社

• 青年自学读物 •

代 数

辽宁省工科院校“初等数学”编写组编

辽宁人民出版社

一九七三年·沈阳

青年自学读物

代 数

辽宁省工科院校“初等数学”编写组编

辽宁人民出版社出版

(沈阳市南京街6段1里2号)

辽宁省新华书店发行

朝阳六六七厂印刷

开本: $787 \times 1092 \frac{1}{2}$ 印张: $14 \frac{7}{8}$

字数: 300,000 印数: 1—150,572

1973年8月第1版 1973年8月第1次印刷

统一书号: 7090·24 定价: 1.20元

毛主席语录

教育必须为无产阶级政治服务，
必须同生产劳动相结合。

自然科学是人们争取自由的一种
武装。人们为着要在社会上得到自
由，就要用社会科学来了解社会，改
造社会进行社会革命。人们为着要在
自然界里得到自由，就要用自然科学
来了解自然，克服自然和改造自然，
从自然里得到自由。

出版说明

为了适应广大青年自学政治和科学文化知识的需要，我们计划编辑出版一套青年自学读物。

辽宁省工科院校“初等数学”编写组编的“初等数学”就是选入青年自学读物的一种，其余将陆续出版。

编 者 的 话

编写这套“初等数学”的目的是帮助读者较系统地学习初等数学的基本知识，掌握准确而较熟练的运算方法，培养应用初等数学知识分析问题与解决问题的能力，提高自学和自己研究问题的能力。

遵照毛主席关于“教材要彻底改革”的指示，我们在编写过程中，力求贯彻政治与业务的统一，理论与实践相结合，以及少而精和便于自学等原则。由于我们对毛主席的教育革命思想学习得不好，书中一定会有缺点和错误，诚恳希望工农兵学员、革命教师及广大读者批评指正。

这套“初等数学”，分《代数》、《几何》、《三角》、《平面解析几何》四个分册出版，做为辽宁省各工科院校工农兵学员的文化补习教材，也适于各条战线的广大青年自学参考。

这套“初等数学”是在辽宁省教育局的领导下，经省内各工科院校共同研究讨论，由东北工学院负责执笔编写的。参加的院校有大连工学院、大连海运学院、大连铁道学院、大连轻工学院、大连水产专科学校、鞍山钢铁大学、阜新煤矿学院、抚顺化工学院、沈阳机电学院。此外，还有哈尔滨

工业大学、吉林工业大学、长春地质学院、沈阳气压机厂
“七·二一”工人大学、沈阳市沈河区教师学校、沈阳冶金
机械学校、沈阳有色金属学校等单位应邀参加了本书的审查
工作，谨致谢意。

辽宁省工科院校“初等数学”编写组

一九七三年六月

目 录

第一章 正负数及其运算	(1)
第一节 正数和负数	(1)
1.1 正负数的概念	(1)
1.2 数轴和绝对值	(2)
习 题	(7)
第二节 正负数的四则运算	(8)
2.1 正负数的加法和减法	(8)
习 题	(16)
2.2 正负数的乘法和除法	(17)
习 题	(24)
第三节 正负数的乘方和开方	(26)
3.1 乘 方	(26)
3.2 开 方	(28)
3.3 实 数	(30)
习 题	(32)
内容提要、总习题	(33)
第二章 整 式	(37)
第一节 代数式	(37)
1.1 代数式	(37)
1.2 代数式的分类	(40)
习 题	(43)
第二节 整式的加法和减法	(45)
2.1 合并同类项	(45)

2.2 去括号	(47)
2.3 整式的加法和减法	(50)
习 题	(51)
第三节 整式的乘法	(52)
3.1 幂的乘法	(52)
3.2 单项式的乘法	(55)
3.3 多项式的乘法	(56)
习 题	(59)
第四节 乘法公式	(60)
4.1 两数和与两数差的乘积公式	(60)
4.2 两数和与两数差的平方公式	(61)
习 题	(63)
4.3 和与差的立方公式	(63)
4.4 立方和与立方差公式	(66)
习 题	(67)
第五节 因式分解	(69)
5.1 提取公因式法	(70)
5.2 利用公式法	(72)
5.3 叉乘法	(75)
习 题	(80)
内容提要、总习题	(82)
第三章 一次方程	(88)
第一节 一元一次方程	(88)
1.1 基本概念与性质	(88)
习 题	(94)
1.2 一元一次方程的解法	(94)
习 题	(97)
1.3 一元一次方程的应用	(98)

习 题	(105)
第二节 一次方程组	(106)
2·1 二元一次方程组的概念	(106)
2·2 二元一次方程组的解法	(108)
2·3 二元一次方程组的应用	(115)
习 题	(120)
2·4 三元一次方程组	(122)
习 题	(126)
第三节 一元一次不等式	(127)
3·1 不等式的意义	(127)
3·2 不等式的性质	(128)
3·3 一元一次不等式的解法和应用	(130)
习 题	(134)
内容提要、总习题	(135)
第四章 分式和根式	(141)
第一节 分式及其性质	(141)
1·1 分式的基本性质	(141)
1·2 约分和通分	(143)
习 题	(149)
第二节 分式的运算	(152)
2·1 分式的加法和减法	(152)
2·2 分式的乘除法和乘方	(156)
习 题	(160)
第三节 可化为一次方程的分式方程	(162)
习 题	(165)
第四节 根式及其性质	(166)
4·1 根式的基本性质	(166)
4·2 乘积的方根和分式的方根	(169)

习 题	(176)
第五节 根式的运算	(179)
5.1 根式的加减法、同类根式	(179)
5.2 根式的乘除法	(182)
习 题	(185)
5.3 根式的乘方和开方	(187)
5.4 化去分母中的根式	(189)
习 题	(194)
内容提要、总习题	(195)
第五章 二次方程	(201)
第一节 一元二次方程	(201)
1.1 一元二次方程的概念	(201)
1.2 一元二次方程的解法	(203)
1.3 一元二次方程的根的判别式	(211)
习 题	(213)
1.4 一元二次方程的应用	(215)
习 题	(220)
第二节 可化为一元二次方程的方程	(223)
2.1 可化为一元二次方程的方程	(223)
习 题	(228)
习 题	(230)
2.2 二元二次方程组	(237)
2.3 应用举例	(243)
内容提要、总习题	(249)
第六章 几种简单函数及其图象	(258)
第一节 函数及其图象	(258)
1.1 变量与函数	(258)
1.2 平面直角坐标系	(268)

1.3 函数的图象	(275)
1.4 正比函数和反比函数	(279)
习 题	(286)
第二节 一次函数	(287)
2.1 一次函数及其图象	(287)
2.2 一次函数的简单应用	(291)
习 题	(296)
第三节 二次函数	(298)
3.1 二次函数及其图象	(298)
3.2 二次函数的简单应用	(306)
习 题	(308)
内容提要、总习题	(310)
第七章 指数和对数	(319)
第一节 指数概念的推广	(319)
1.1 正整数指数	(319)
1.2 零指数和负指数	(321)
习 题	(327)
1.3 分指数	(327)
第二节 指数函数	(335)
第三节 对数	(340)
3.1 对数及其性质	(340)
习 题	(349)
3.2 常用对数及对数表	(352)
习 题	(362)
3.3 自然对数及换底公式	(363)
习 题	(365)
3.4 对数的应用	(365)
习 题	(375)

第四节 对数函数	(377)
习 题	(380)
内容提要、总习题	(380)
第八章 数 列	(390)
第一节 数列的基本概念	(390)
习 题	(394)
第二节 等差数列	(395)
2·1 等差数列的概念	(395)
2·2 等差数列的通项公式	(397)
2·3 等差数列前 n 项和的公式	(400)
习 题	(404)
第三节 等比数列	(406)
3·1 等比数列的概念	(406)
3·2 等比数列的通项公式	(407)
3·3 等比数列前 n 项和的公式	(410)
习 题	(413)
第四节 无穷递减等比数列	(415)
4·1 数列的极限	(416)
4·2 无穷递减等比数列各项的和	(419)
习 题	(424)
*第五节 数学归纳法	(426)
习 题	(430)
内容提要、总习题	(431)
附录一 开平方的一般方法	(437)
附录二 比和比例	(443)
附录三 行列式	(452)

第一章 正负数及其运算

第一节 正数和负数

1.1 正负数的概念

正负数是从人的需要中产生的。人们对于客观事物进行量的考察时，不仅要确定它的数值，往往还需要区别它的意义。例如，零上5度和零下5度，尽管它们的数值都是5度，但其意义却是相反的，是具有相反意义的量。象这样具有相反意义的量，在生产实践和科学实验中是很多的，如：

海平面以上100米与海平面以下100米；

水位上升50厘米与下降50厘米；

加工成的零件比公称尺寸大0.03毫米与小0.03毫米；

电机顺时针转速3000转/分与逆时针转速3000转/分；
等等，都是具有相反意义的量。

具有相反意义的量，通常都是用反意词来加以区别的（如零上与零下，上升与下降）。但是在数学上，这种相反意义的量是用“正”和“负”来区别的。把这种量的一种意义（如零上、上升）规定为正；那么相反意义（如零下、下降）相应地就是负。正的量在数字前添上一个“+”（读作正）号来表示。负的量在数字前添上一个“-”（读作负）

号来表示。这样，零上 5° 就记作 $+5^{\circ}$ ，零下 5° 就记作 -5° ；水位上升50厘米就记作 $+50$ 厘米，水位下降50厘米就记作 -50 厘米。

数字前面带有“+”号的叫做正数；带有“-”号的叫做负数。以前我们在算术中学过的数都算是正数（零除外）。正数前的“+”号通常可以省去不写。例如， $+30$ 就写成30。因此， $+30$ 和30是一样的。以后凡是前面不标符号的数都是正数。如

$5, 2, \frac{2}{3}, 0.15, \dots\dots\dots$ 都是正数。

$-5, -2, -\frac{2}{3}, -0.15, \dots$ 都是负数。

零既不是正数，也不是负数，它是一个中性数。

从上面的例子我们知道：正数和负数是客观实际中互相矛盾的和意义相反的量的反映。它们构成了数学中的一对矛盾。矛盾着的两个方面不是孤立存在的，没有正也无所谓负，没有负也无所谓正，它们是对立的统一。在我们今后的学习中，必须抓住这对矛盾，加深理解，掌握正负数的实质。

1.2 数轴和绝对值

一 数 轴

在生产实践和日常生活中，为了度量各种量，常用直线上的刻度来表示数量。例如用直尺上的刻度来表示长度，用秤杆上的刻度来表示重量，用温度计上的刻度来表示温度等等，我们把一个温度计横放如图1—1中的（1），可以

看到温度计以零度为界，右边刻度表示零上的温度也就是正的温度，左边刻度表示负的温度。从这个事实出发，我们可以用直线上的点来表示数。

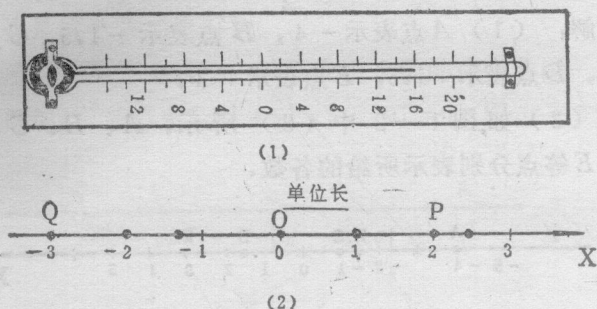


图 1—1

我们任意画一条直线，规定从左向右的方向为正向，用箭头表示。在直线上再任取一点 O ，叫做原点，选取一个适当的长度作为长度单位。这样，规定了方向、原点和长度单位的直线叫做数轴。有了数轴之后，任何一个数都可以用数轴上的点来表示。

例如，数 0 可以用数轴上的原点 O 来表示，见图 1—1 中的 (2)；数 2 可以用从 O 点起向右取两个单位的点 P 来表示；数 -3 可以用从 O 点起向左取三个单位的点 Q 来表示。同样的方法，可以在数轴上找到表示 -2 ， 1 ， $+2.5$ ， $-1\frac{1}{3}$ 等数的点。

有了数轴，抽象的数就有了直观的形象，从而数与形就结合起来了。

例 1 (1) 在图 1—2 中 (1) 的数轴上 A 、 B 、

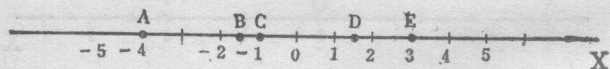
C、D、E点各表示什么数？

(2) 在图 1—2 中 (2) 的数轴上标出下列各数的位置：

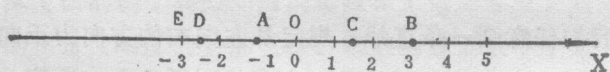
$$-1, +3, +1\frac{1}{2}, 0, -2.5, -3.$$

解：(1) A点表示 -4 ，B点表示 -1.5 ，C点表示 -1 ，D点表示 $+1.5$ ，E点表示 $+3$ 。

(2) 如图 1—2 中 (2) 所示，A、B、C、O、D、E等点分别表示所给各数。



(1)



(2)

图 1—2

从数轴上来看，零是一切正数和负数的分界点。在算术中，0 是表示“没有”的意思，但是仅仅这样来理解，那还是很不够的。“零是具有非常确定的内容的。”比如 0°C 它不是表示“没有温度”，而是表示在通常的情况下，水开始结冰的一个确定的温度。

二 绝对值

在具体问题中，有的量需要区分其正负，也有的量不需要区分正负。例如火车从某地出发，向东走了50公里，叫做