

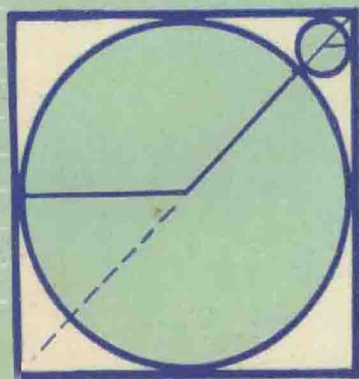
普及本

经国家教委中小学教材
审定委员会审查试用



中学数学 实验教材

第二册 上



ZHONGXUE SHUXUE
SHIYAN JIAOCAI

人民教育出版社

言

《中学教学实验教材》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，以便能在过半的初中学生中适用。

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折，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，哈尔滨工作会研讨在《中学数学实验教材》初中部分第二版由人民教育出版社出版后，如何进一步适应我国现状，拓展适用面的问题时，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。实验组统稿又作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升、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张福生、吴宗初、毛宏德、黄松年、顾慧娟、李世速、徐惠芳、王丽珍、陈秀卿、忻黎明、滕永康、袁霞如等同志。

目 录

第一章 实验几何

§ 1 点和直线	2
1.1 位置和通路	3
1.2 线段的长度	10
习题 1-1	16
§ 2 弧和角	18
2.1 圆和弧	18
2.2 方向与夹角	22
2.3 角的度量	30
习题 1-2	36
§ 3 垂直与平行	39
3.1 对顶角和它的性质	39
3.2 垂线和斜线	42
3.3 三角形的内角和	46
3.4 平行线	55
习题 1-3	62
§ 4 叠合与全等	67
4.1 叠合与全等	67
4.2 面积公式, 出入相补原理	76
习题 1-4	87
本章小结	90
复习题一	94
A 组	94
B 组	97

第二章 集合与简易逻辑

§ 1 集合	99
1.1 集合的描述法	100
1.2 集合之间的关系和运算	105
习题 2-1	110
§ 2 简易逻辑	112
2.1 集合与其特征性质	112
2.2 命题与逆命题	117
2.3 定义与基本性质	121
2.4 定理和证明	124
习题 2-2	130
本章小结	132
复习题二	133
A 组	133
B 组	134
第三章 三角形	136
§ 1 全等三角形	137
1.1 基本概念与基本性质	137
1.2 等腰三角形	146
1.3 轴对称图形	164
习题 3-1	170
§ 2 简单作图问题(一)	173
2.1 基本作图 I	173
2.2 线段的垂直平分线与角平分线	178
习题 3-2	184
§ 3 三角形中的不等关系	186
习题 3-3	196
本章小结	198

复习题三	199
A组	199
B组	203

第四章 平行线与平行四边形

§1 平行线	205
1.1 基本概念	205
1.2 基本性质	208
习题 4-1	218
§2 平行四边形	220
2.1 平行四边形的定义与充要条件	220
2.2 特殊的平行四边形	227
2.3 中心对称图形	234
习题 4-2	239
§3 梯形	240
3.1 梯形的定义和性质	240
3.2 等腰梯形与直角梯形	243
习题 4-3	244
§4 中位线	245
4.1 三角形的中位线	245
4.2 梯形的中位线	252
习题 4-4	255
§5 简单的等积变形	255
5.1 三角形的等积变形问题	255
5.2 多边形的等积问题	259
习题 4-5	262
§6 简单的作图问题(二)	263
6.1 过已知直线外一点作已知直线的平行线	263
6.2 将一条已知线段 n 等分	263
习题 4-6	266

本章小结.....	266
复习题四.....	269
A组.....	269
B组.....	271

1001	.....	1.1
1002	.....	1.1
1003	.....	1.1
1004	.....	1.1
1005	.....	1.1
1006	.....	1.1
1007	.....	1.1
1008	.....	1.1
1009	.....	1.1
1010	.....	1.1
1011	.....	1.1
1012	.....	1.1
1013	.....	1.1
1014	.....	1.1
1015	.....	1.1
1016	.....	1.1
1017	.....	1.1
1018	.....	1.1
1019	.....	1.1
1020	.....	1.1
1021	.....	1.1
1022	.....	1.1
1023	.....	1.1
1024	.....	1.1
1025	.....	1.1
1026	.....	1.1
1027	.....	1.1
1028	.....	1.1
1029	.....	1.1
1030	.....	1.1
1031	.....	1.1
1032	.....	1.1
1033	.....	1.1
1034	.....	1.1
1035	.....	1.1
1036	.....	1.1
1037	.....	1.1
1038	.....	1.1
1039	.....	1.1
1040	.....	1.1
1041	.....	1.1
1042	.....	1.1
1043	.....	1.1
1044	.....	1.1
1045	.....	1.1
1046	.....	1.1
1047	.....	1.1
1048	.....	1.1
1049	.....	1.1
1050	.....	1.1

第一章 实验几何

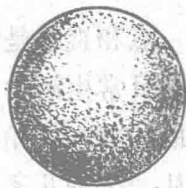
几何学是研究“空间”形体的形状、大小及其位置关系的科学。“空间”就是指地球上的万物和宇宙间的星象天体共存的所在。在日常生活中，我们举目四望所见到的地方，都是空间的一部分。在小学数学中，我们学过的柱体、锥体、球体等等(图 1-1)，它们都各自占有空间的一部分，并且构成不同的形体。各种形体的性质，如各部分的长度、角度、面积，以及体积等等，都是我们生活和生产实践中所不可缺少的知识。



圆柱



圆锥



球

图 1-1

自古以来，人们经过实践、观察、分析，已总结出一系列的有关空间方面的知识，例如，从中国、埃及、巴比伦、玛雅等古文明中，可以看出对空间的知识都已掌握得相当丰富了。对于空间知识有系统的研究，从西方

的古文明中可知,起始于古埃及和巴比伦,而古希腊空间知识方面的成就,由欧几里得集其大成于他所著的《几何原本》*

在这部书里,欧几里得把当时所知道的几何知识经过整理,建立起一个初步完整的理论体系,反映出几何学是一门偏重于推理论证的高度理论性的学科。实际上,几何学和任何其它科学一样,它的理论基础也是建立在实验所得的一些基本事实之上的。在这一章里,我们就通过实验、观察、归纳来得到一些知识,为以后进一步学习论证几何作准备。

§1 点和直线

点和直线是空间最简单的,也是最基本的图形。我们在日常生活中,对它们早已有直观的认识,如桌子的角顶和书本的角顶给予我们“点”的形象,桌子的边缘或从一个细孔透进来的光线给予我们“直线”的形象。在这一节里,我们将对它们的本质和相互关系作进一步的分析,确立点、直线的基本概念和它们的一些基本性质。

* 欧几里得(Euclid, 公元前330-275年)所著此书原名为 Elements, 我国的数学家徐光启(公元1562-1633年)把书中部分几何内容译成中文,定名为《几何原本》,“几何学”这个中文的名称就来源于此。

1.1 位置和通路

在空间，最原始、最基本的概念就是“位置”。通常，我们就用“点”来标记“位置”。例如，一张地图上，我们就以小圆点来标记各地的位置(图 1-2)。你可能发现，在地图上北京用“★”，南京用“○”来标记的，这只是为了把首都和地方城市区别开来。其实，北京、南京的“位置”与地图上标记的图形“★”或“○”的形状和大小是没有关系的。像这样仅仅考虑“位置”的图形就是点。在天象图上也是以小圆点来标记各星体的位置的(图 1-3)。



图 1-2

图 1-3北斗七星

在几何学中，我们用不同的大写字母 A 、 B 、 C ……表示不同的点。如图 1-4 中的五个点，就在点旁分别标记以 A 、 B 、 C 、 D 、 E ，并分别读作点 A 、点 B 、点 C 、点

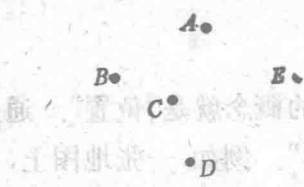


图 1-4

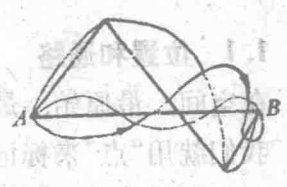


图 1-5

D、点 E。

在日常生活中，我们经常需要从一个地方走到另一个地方。例如，我们早晨上学，就得由自己的家所在的位置走到学校所在的位置，所经过的就是连结这两个位置的一条通路。在空间，第二个原始的基本概念就是“通路”。所谓“通路”，就是从一位置移到另一个位置的路线。在地图上，我们通常用线来标记各地之间的种种通路，如铁路、公路等。在几何学中，“线”就是表示通路的。线可以直观地理解为一个“动点”由一个位置移动到另一个位置所经过的“路线”。如图 1-5 所示，设 A 、 B 两点分别表示空间的两个位置，那么连结 A 、 B 两点的可能通路是很多很多的。假如要由 A 点所在的位置走到 B 点所在的位置，该走哪一条通路才是最近的呢？在通常情况下，大家都希望所要走的通路越短越好。在研讨空间的性质时，首先提出的一个基本问题是：“对于空间任意两点 A 、 B ，在连结 A 、 B 这两点的所有通路中，哪一条最短？”

实践的经验告诉我们，空间有下述基本结构：

“连结 A 、 B 两点的最短通路唯一存在，它就是连结 A 、 B 两点的直线段”，光线的形象，使我们体会到了上述的性质。

直线段简称线段。我们把连结 A 、 B 两点的直线段用“线段 AB ”或“线段 BA ”表示。点 A 、点 B 叫做线段的端点。有时一条线段也可以用一个小写字母表示，如线段 a ，线段 b 等(图 1-6)。

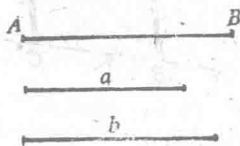


图 1-6

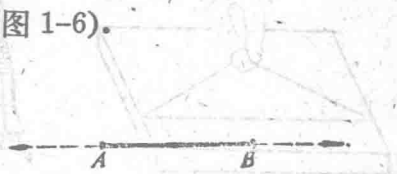


图 1-7

如图 1-7 所示，由 A 点射向 B 点的光线可以由 A 向 B 的方向无限延伸；而由 B 点射向 A 点的光线可以由 B 向 A 的方向无限延伸，所以对于任意给定的两点 A 、 B ，不但有一条唯一的最短通路即线段 AB ，而且也唯一地确定一条直线。这就是我们所熟知的空间的一个基本性质。

基本性质 I-1: 过相异两点有一条直线，并且只有一条直线(简称相异两点确定一条直线)。

直线的以上性质在实际生活中被广泛应用。木工师傅将木料锯成直的木板时，先要在木料两端规定位

置上各取一个点,然后在这两点之间拉紧一条墨线,用墨线在木料上弹出一条直线来,再沿着弹出的直线锯木板(图 1-8)。测量人员埋设标杆确定直线,将眼睛靠近第三根标杆的端点看前两根标杆的端点,如这标杆恰好挡住前面两根标杆,这三根标杆便在同一条直线上(图 1-9)。

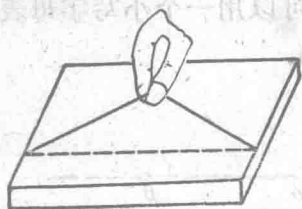


图 1-8

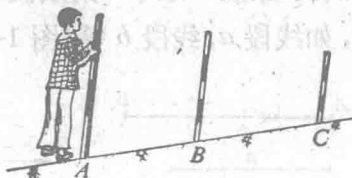


图 1-9

已知线段 AB ,按 A 点到 B 点的方向延长,那么延长出来的部分就叫线段 AB 的延长线。同样,也可以作线段 BA 的延长线(图 1-7)。

一条直线可用表示它上面的任意两点的大写字母来表示,如直线 CD (或直线 DC)。有时为了简便,也可以用一个小写字母表示,如直线 l (图 1-10)。



图 1-10

例 1 在一条笔直的公路 l 的两侧有 A 、 B 两个村子,现在要在公路 l 上设一汽车站 C ,使 C 点到 A 与

B 两村的距离之和最短, 问 C 点怎样才能找出来(图 1-11)?

解: 要使 C 点到 A 、 B 两村的距离之和最短, 只有 A 、 B 、 C 在同一直线上. 因此 C 点必定是直线 AB 和 l 的交点.

作直线 AB . 由于 A 、 B 两点在 l 的两侧, 所以 AB 与 l 必交于一点 C . 因为两点之间以线段为最短, 所以 C 点即为所求的点.

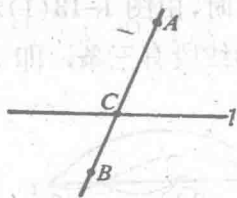


图 1-11

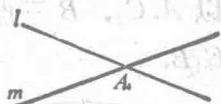


图 1-12

从直观可以清楚地看出, 例 1 的答案只有点 C , 这是因为直线 AB 和 l 只有一个交点 C . 那么, 为什么两条直线如果相交, 它们只有一个交点呢? 我们可以这样来理解: 两条不同的直线 l 和 m , 除有一个公共点(交点) A 外(图 1-12), 假如还有另一个公共点 B , 那么 l 和 m 就都是通过 A 、 B 两点的直线. 由于通过 A 、 B 两点只有唯一的一条直线, 于是, l 和 m 是同一条直线. 这和题目中给出的条件 l 和 m 是不同的两条直线相矛盾. 所以它们除一个公共点外不能再有其它公

共点。也就是说，对于两条不同的直线 l 和 m ，如果有公共点，那么只有一个。因此，我们又得到下面基本性质。

基本性质 I-1': 两条相交直线确定一个交点。

例 2 在已知线段 AB 上，(1) 取一点 C_1 ，则 AB 上共有几条线段？(2) 依次取 C_1, C_2 两点， AB 上有多少条线段？

解：因为连结每两点都有一条线段，所以

(1) 在 AB 上取一个点 C_1 时，由图 1-13(1) 看到分别以 A, C_1, B 三点为端点的线段有三条，即 AC_1, AB, C_1B 。

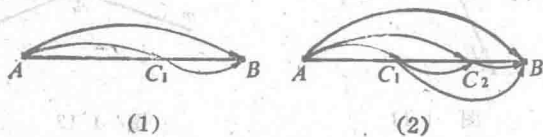


图 1-13

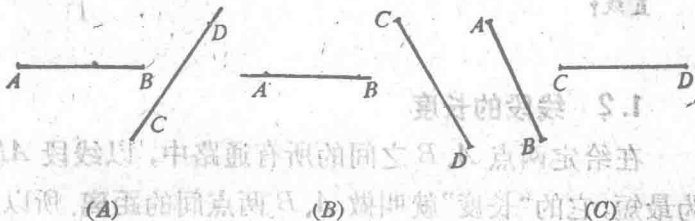
(2) 在 AB 上取二个点 C_1, C_2 时，由图 1-13(2) 看到分别以 A, C_1, C_2, B 四点为端点的线段有六条，即 $AC_1, AC_2, AB, C_1C_2, C_1B, C_2B$ 。

练习

选择题：*(第 1 题~第 3 题)

* 本书中的选择题，都给出 (A)、(B)、(C)、……等几个答案，其中有且只有一个答案是正确的。答题时只须把正确答案的代号填在题末的括号里。

1. 如图所示, 直线、线段能相交的为().



2. 平面上有不在一条直线上的三点, 过其中任意两点可以画一条直线, 那么最多能画出直线的条数为()

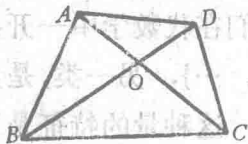
(A) 1. (B) 2. (C) 3. (D) 4.

3. 如果 B 点在线段 AC 上, C 点在线段 BD 上, 那么有()

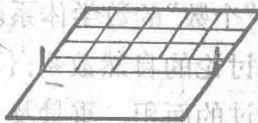
(A) B 点在线段 CD 上. (B) C 点在线段 AB 上.

(C) B 点和 C 点均在线段 AD 上. (D) 以上都不对.

4. 写出图中所有线段.



(第4题)



(第5题)

5. 工人师傅在用方砖铺地时, 常常打两个木桩, 把一根线拉紧后系在两木桩上, 然后沿着拉紧的线来铺砖, 这样砖就铺得整齐, 这是根据什么道理?

6. 如果 A, B, C, D 四点中, 任何三点都不在一条直线上, 通过其中任何两点画一条直线, 一共能画出几条直线?

7. 如果 A, B, C, D, E 五点中, 任何三点都不在一条直线上,