

G 633.6 / 41.3

5

中学数学教材研究与教案选

第三册

北京师范大学出版社

前 言

多年来，广大数学教师在教学实践中积累了非常丰富的教学经验，将这些经验进行交流与推广，无疑将对开展中学数学教学的研究，提高数学教学质量，会有积极的意义。为此，我们在翻阅了解放以来，尤其是近三、四年来有关中学数学教学的大量文章与资料的基础上，约请了全国二十多个省、市、自治区的二百多位教师撰写文章与教案，并经过精选和修改，编辑了《中学数学教材研究与教案选》这套书。本书的作者，绝大部分都具有二、三十年甚至更长时间的教学实践，其中数十名是特级教师。选入书中的文章或教案可以说是他们几十年辛勤劳动的结晶，也在一定程度上反映了全国某些地区中学数学教学的情况。

本书是按照一九八二年教育部公布的《全日制六年制重点中学数学教学大纲（草案）》（征求意见稿）的教学体系，结合现行统编教材编写的。各章配备的教材分析或经验文章一般概括了课本各章节的主要内容及其在初等数学中的地位和作用，提出了教学目的和要求，对重点和难点还配备了适当数量的教案，有的还对教材的结构作了分析，对教学方法提出了一些宝贵的建议。教案多数比较详尽，从中不仅看到作者课堂教学的全过程，而且还能看出作者的一些意图和想法，少数教案较略，但言简意明、脉络清楚、重点突出。总之，本书就如何通过课堂教学加强学生的基础知识，进行基本技能的训练以及培养学生的能力等方面各俱特色，

可供广大中学数学教师研究和参考。还需指出的是书中的文章与教案一般都对学生提出了较高的要求，读者在选作参考时，应结合自己的教学实践，而不能简单录用。

本书共分六册出版。前三册为初中部分，后三册为高中部分。具体内容安排：第一册是初一代数；第二册包括初二、初三代数；第三册包括初二、初三几何，第四册包括高一、高二代数与三角；第五册包括高一、高二立体几何与解析几何；第六册为高三代数与微积分。

参加本书编辑工作的有罗小伟、彭文逵、晨光、周耿等同志，最后由北京师范大学数学系钟善基、曹才翰先生审定。

由于水平有限，又兼仓促完稿。本书在内容的选材，文章与教案的安排以及文字的修饰等方面，还会存在许多问题，恳请同志们批评指正。

编 者

目 录

基本概念 (教案)

直线、射线、直线的基本性质	苏继昌 1
线段、线段的度量	苏继昌 5
线段的作法	苏继昌 10
垂线	葛文华 13
对顶角	江志英 20
同位角、内错角、同旁内角	江志英 22
平行线的判定	江志英 26
平行线的性质	江志英 31
定义和命题	马成瑞 34
定理的证明	马成瑞 36

三角形

谈谈三角形一章的教学	王占元 41
------------	--------

教案

三角形三条边间的关系	董学恕 53
三角形的内角和	董学恕 57
三角形外角性质	姬国慧 61
等腰三角形的性质和判定	钱金荣 65
轴对称图形	钱金荣 76
逆命题 逆定理	华东师大二附中数学组 79
线段的垂直平分线	华东师大二附中数学组 82
角的平分线	华东师大二附中数学组 86

一个三角形边和角之间

的不等关系(定理1) 夏益辉 91

反证法 夏益辉 95

四边形(教案)

平行四边形及其性质 于德仁 100

对应边平行或垂直的两个角 曹富荫 103

平行四边形的判定定理 聂炳骧 107

矩形的性质 钱炳宁 110

中心对称图形 刘绍贞 114

平行线等分线段 高秀玲 118

三角形的中位线 王文英 124

直角三角形斜边中线的性质定理 王沛灵 129

三角形中位线定理的应用 徐方瞿 133

梯形与中位线 金晓树 140

勾股定理和它的逆定理 韩本如 145

相似形

关于相似形教学的几点意见 金晓树 151

教案

成比例的线段 张增福 178

比例的性质 周柏春 182

平行线分线段成比例定理 李金池 196

求作已知线段 a 、 b 、 c 的第四比例项 穆怀荣 203

相似三角形的判定 辛世廉 207

三角形的重心 刘渝瑛 215

相似多边形 刘渝瑛 222

位似变换 刘渝瑛 227

直角三角形中成比例的线段 周沛耕 刘建业 232

圆

圆的教材分析	陆 乘	255
教案		
点与圆的位置关系	凌为淑	280
垂直于弦的直径的性质	于宗鹰	284
圆心角、弧、弦、弦心距之间的关系	于宗鹰	288
圆周角	于宗鹰	293
切线的判定定理和性质定理	古永喜	302
弦切角	郑菲兰	311
相交弦定理	北京通县一中数学组	316
圆和圆的位置关系	凌为淑	321
两圆公切线及作图	凌为淑	327
正多边形的计算	赖霖林	330
等分圆周	赖霖林	337
圆周长、弧长、圆面积、扇形面积、 弓形面积	赖霖林	342
四种命题的关系	徐方瞿	347

基本概念(教案)

直线、射线、直线的基本性质

教学目的：使学生理解直线和射线的概念，掌握它们的表示法；理解并掌握直线的基本性质。

重点：直线和射线的概念，直线的基本性质。

难点：对直线概念的理解，直线基本性质的推论。

教学过程：

一、复习提问：

1.几何学研究的是什么？

2.有一个物体，我们在几何学中研究它下列性质中的哪些？

红色的、球形的、木制的；它的体积是4立方厘米；重量是2公斤。（答：球形，体积。）

3.什么叫做几何图形？

4.“点”有没有大小？有没有位置？有没有重量？举出几个“点”的例子。

二、进行新课：

1.直线的概念

在日常生活中，我们常能看到“直线”形象，如一条拉紧的尼龙线，黑板的边缘，等等。发现它们有以下三个共同点：

(1)直线和点一样，都是从客观事物中抽象出来的概念。

“直线”可以表示一根拉紧的细线，也可以表示黑板的边缘。

(2) 直线只有位置，没有长度和宽度。我们知道，当太阳、地球、月球在一条直线上时，就出现日蚀或月蚀。这一条直线，就是从位置来说的。

(3) 直线没有端点，是向两端无限延伸的。可以想象它是“横穿宇宙”的。我们所画的直线，仅仅是“直线”的一部分，是形象地表示。

2. 直线的表示法

在讲解直线概念的过程中，画任意位置的两条直线（如图1-1），并指出，用两个大写字母或一个小写字母表示直线。如直线 AB 、直线 a 。

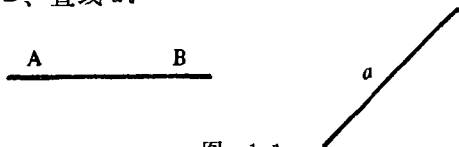


图 1-1

并强调：

- (1) A 、 B 两字母要写在靠近直线的适当位置；
- (2) 直线 AB ，也可写成直线 BA ，即两字母无顺序性；
- (3) 用小写字母时，字母应写在适当位置；
- (4) 在字母前要写“直线”两字。

3. 射线的概念及其表示法

直线上某一点及其一旁的部分叫做射线，这个点叫做射线的端点。直线上的一点，将直线分成两部分，其中每一部分，就是一条射线。如图1-2。



手电筒、探照灯射出的光线，都可看做是射线的实例。

图 1-2

射线用两个大写字母表示，如射线 OP 、射线 OQ 。必须要把表示端点的字母写在前面。

提问：

(1) 射线与直线有什么区别？（端点、延伸、表示法。）

(2) p.4 练习题 4、5。（这两个问题也可以放在“总结巩固”的环节中）

4. 直线的基本性质

学生画图并回答下列问题：任取一个点，过这点能画多少条直线？任取两点，过这两点能画多少条直线？

老师应解释“任取”、“过一点（两点）”的含义。

利用学生的回答，画图 1-3。

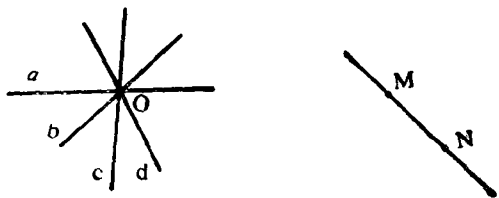


图 1-3

并举例：用一个钉子把一根窄木条钉在墙上，木条可以绕着钉子转到任何位置；如果钉两个钉子，这个木条的位置就完全固定了。

这些事实说明，直线有如下的性质：（全文写在黑板上）经过两点有一条直线，并且只有一条直线。也就是说，两点决定一条直线。

然后逐字逐句地讲解基本性质。

（“经过两点”是这个性质的条件。这个性质只能用于经过任意两点的情况；“有一条直线”，重点在“有”字，

它说明存在性；“只有一条直线”，是说既不能少于一条，也不能多于一条，重点在“只”字，它说明唯一性；它可简述为：“两点决定一条直线”。其中关键的字眼是“决定”。

“决定”既包含存在性，也包含唯一性。因此，不可简述为：两点只决定一条直线；强调指出性质的叙述形式“……有一条，并且只有一条……”是数学中的常用形式。要引起学生的重视，并初步体会到数学命题的严谨性。）

5. 直线基本性质的推论

提问：

(1) 两条直线相交，有几个交点？会不会有两个？为什么？

(前两问，学生凭着直观能正确回答。这一问可能使大多数学生感到迷惑，不知从何思考。这时可做如下提示性的提问。)

(2) 假若有两个交点，会有什么结果？

经过启发，学生做出正确的回答后，教师将推论的全文写出，并按课本将推导的过程叙述一遍。

(推论实际上是用反证法论证。在应用“问答式”时，所提的问题，都要符合反证法的思路。“为什么不会有两个交点？”可以促使学生从直观进入推理。“假若有两个交点…”的一问，是为学生“搭台阶”，并把学生的思维引入反证法的思路上。)

明确两点：

(1) “重合”的意义；

(2) 如果两条直线有两个交点，它们就重合。

三、小结：

1. 直线的特征：只有位置，没有大小，两端无限延伸。

2. 直线的两个基本性质（即性质及其推论）。

3. 射线的概念和特征：直线的一部分，只有一个端点，向一端无限延伸。

4. 直线和射线的表示法。

5. 直线和射线的区别。

四、布置作业：

习题一 1(2)(3)、2；

补充题：

1. 平面上任意三个点，能否决定一条直线？三个点能否在同一条直线上？

2. 如下图，分别写出以A、
B为端点的所有射线。



图 1-4

兰州二中 苏继昌

线段、线段的度量

教学目的：

1. 使学生理解线段的概念以及直线、射线和线段三者的内在联系和区别；

2. 掌握比较线段大小的方法；

3. 学会用不同的工具准确地度量线段的方法；

4. 掌握线段的基本性质和两点间的距离的概念。

重点：线段的概念，线段相等与不等的概念，两点间的距离的概念，直线、射线和线段的联系与区别。

难点：直线、射线与线段的联系与区别。

教学过程:

一、复习提问:

1. 直线的特征是什么? 它的基本性质是什么?
2. 什么叫做射线? 射线与直线有什么联系和区别?
3. 在黑板上画直线和射线, 让学生口答表示法.

二、进行新课:

1. 线段的概念及表示法

直线上任意两点间的部分叫做线段, 这两点叫做线段的端点.(举一些线段的实例, 加深对“线段”的理解.)

然后, 结合图形, 讲述线段的表示法: 用两个大写字母表示线段, 如线段 AB , 两个字母必须写在端点的位置; 两个字母没有顺序性, 即线段 AB , 也可写成线段 BA .

2. 线段、射线与直线的内在联系和区别

教师依次提出以下问题:

(1) 线段、射线与直线有什么联系? 学生一般是按定义回答的. 这时, 教师可画出两条线段 AB 、 CD , 分别向两端和一端延伸(如图2-1).

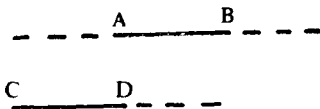


图 2-1

结合图形解释“延长线”的概念: 利用直尺, 可以把任一条线段(如 AB) 向两端任意

延长, 如果从 B 点把线段 AB 延长, 我们说“延长 AB ”, 第二个图可说是“延长 CD ”; 如果从 A 点把线段延长, 我们说“延长线段 BA ”或者“反向延长线段 AB ”, 第二个图也可说成“反向延长线段 DC ”.

(2) 如图延长线段 AB 、 CD 后, 得到什么线?

(学生回答后, 教师指出: 把线段向两端和一端延长,

就得到直线和射线.)

(3)从射线出发,能否得出直线和线段?如何作?

学生回答之后,教师总结性的指出:线段和射线都可以看成是直线的一部分;反之,利用延长线段和射线的方法,又可得到直线;由射线也可以得出线段,而延长一条线段又可得出射线,这就是它们之间的内在联系.这样利用“延长”或者“截取”的方法使它们互相转化,是几何课的作图中常用方法.

(4)它们之间有上述联系,还有什么区别?

在学生回答之后,教师归纳总结:

直线:没有端点,又没有长短,向两端无限延伸;用一个小写字母或两个大写字母表示.

射线:只有一个端点,向无端点的一端无限延伸,没有长短;用两个大写字母表示,前一个字母表示端点.

线段:有两个端点,有长短(长度);用表示它的端点的两个大写字母表示,两个字母没有顺序.

3. 线段大小的比较

在上述总结之后,继续提出:既然每条线段都有长短,比较线段的大小就是比较它们的长短.那么,如何比较两条线段的大小呢?学生在小学知识和实践经验的基础上,能叙述比较的方法(课本第5页第一段),教师配合学生的叙述画出课本图1-6;并指出:“把线段 AB 放到线段 $A'B'$ 上面,……”的“放到”,实际上就是用直尺或两脚规(圆规)在 $A'B'$ 或 $A'B'$ 的延长线上“截取” AB .

然后着重强调两线段间的大于、等于、小于的概念.突出讲解“相等”:当点 B 与点 B' 重合时, AB 与 $A'B'$ 就完全重合了.这时,我们说线段 AB 与线段 $A'B'$ 相等,表

示为 $AB = A'B'$. 因为长度相等的线段能完全重合; 反之, 能重合的线段长度相等, 所以“线段相等”和线段的长度相等是一致的. 今后确定两线段之间大于、等于、小于的关系时, 就用它们的长度来确定. 那么, 怎样得出线段的长度呢?

4. 线段的度量

学生根据小学的知识, 能答出上述问题: 用刻度尺可以量得任一线段的长度.

教师举例说明以下几点:

(1) 量线段所得的长度, 一般是近似的.

(2) 要比较准确地度量线段, 可以用两脚规配合刻度尺, 如课本图1-7. 教师应演示作法. 另外, 在不便于直接使用刻度尺的情况下, 如所量物是凹凸不平的) 须用两脚规.

(3) 在实际度量时, 要看所量的具体对象选择长度单位. 如量公路的长, 用公里作单位; 量房间用米; 量布用尺或米. 写“长度”要注明单位.

(4) 怎样“精确到一定程度?” 可举例: 用米量有剩余, 可用分米, 再用厘米, 再用毫米; 按具体要求确定用到哪一级单位.

5. 线段的基本性质

首先让学生以毫米为单位量课本图 1-8 中两条折线和一条线段的长度. 从学生所得的三个长度, 引出线段的基本性质, 并写在黑板上. 强调“所有”、“最短”的意义.

6. 两点间的距离

教师提出“两点间的距离”的概念后, 着重讲述两点:

(1) 因为“两点之间, 线段最短”, 所以“两点间的距离”就规定为连结两点的线段的长度. 如果连结成其他的

线，它就不是最短的，而且因为连结的线不同，长度也不同，“距离”就不唯一。

(2) “距离”是指“长度”，因而不能说成：“连结两点的线段。”求出的距离，要注明单位。

三、小结：

1. 线段的概念、特征、表示法和基本性质。
2. 线段、射线、直线的联系和区别。
3. 线段相等和不等的概念。
4. 如何度量线段？
5. 两点间的距离。

四、课堂练习和作业：

习题一 3、4、5、6。

补充题：

1. 下列两图中直线 a 与线段 AB ，能否相交？

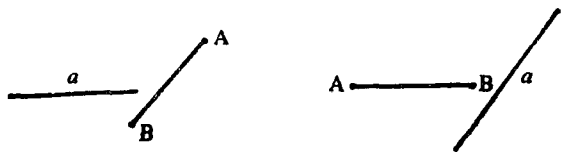


图 2-2

2. 下列两图中，射线 OM 与线段 PQ ，能否相交？

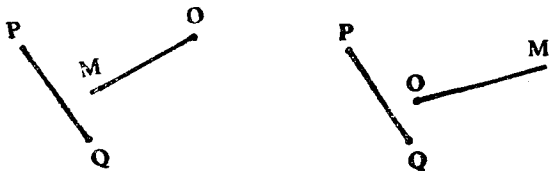


图 2-3

3. 已知 A 、 B 、 C 、 D 是一条直线上的顺次四点，利用线段的长度证明： $AB \cdot CD + AD \cdot BC = AC \cdot BD$ 。

兰州二中 苏继昌

线段的作法

教学目的：

1. 使学生正确理解线段和、差、倍分的意义。

2. 使学生能熟练地、正确地利用刻度尺或者只用圆规和直尺作一条线段等于一条已知线段的几倍、几分之一；或等于两条已知线段的和、差。

重点：利用尺规作一条线段等于已知线段。作两条已知线段的和、差。

难点：作两条已知线段的差。

教学过程：

一、复习提问：

1. 什么叫做“射线”、“线段”？直线、射线、线段三者有什么联系和区别？

2. 直线的基本性质是什么？线段的基本性质是什么？

3. “两线段相等”的意义是什么？“两点间的距离”的意义是什么？

4. (全班在练习本上作) 线段 $AB = 3\text{cm}$ ，延长 AB 到 C ，使 $BC = 5\text{cm}$ ，求 AB 的长。

5. (全班作) 线段 $AB = 3\text{cm}$ ，反向延长 AB 到 D ，使 $BD = 5\text{cm}$ ，求线段 AD 的长。

二、进行新课:

1. 利用刻度尺作图

把“复习提问”的4、5的图形和式子，由学生口答，教师写、画在黑板上。利用图形和式子，讲述两条线段的和、差的意义。

(两线段的和、差的意义是：如果在线段 AB 上取一点 C ，那么，线段 AB 就叫做线段 AC 与线段 CB 的和；线段 AC (或 CB) 叫做线段 AB 与线段 CB (或 AC) 的差。可以结合“复习提问”4、5讲述线段的和(差)的意义。)

然后提出：每人在练习本上，画两条线段 a 和 b ，($a > b$)，用刻度尺作：

(1) 线段 AB ，使 $AB = a$ ；

(2) 线段 CD ，使 $CD = a + b$ ；

(3) 线段 EF ，使 $EF = a - b$ ；

(4) 线段 x ，使 $x = 2a$ ；

(5) 线段 y ，使 $y = \frac{1}{3}a$ 。

学生做完后，逐题检查，并在黑板上依次作图。然后指出：用刻度尺作线段的一般方法是先量出已知线段的长度，再按照求作的要求，作出长度等于两条已知线段长度之和(差)的线段，或者作出长度等于已知线段长度的几倍(几分之一)的线段，这条线段就是所求的了。

2. 用直尺和圆规作图

在上述总结之后，接着提出：不用刻度尺(即不量出具体长度)，而用没有刻度的直尺和圆规，如何作出上述的前四个问题呢？

在学生作图过程中，教师按出现的问题进行启示、指