

# 大象 专题

教材精讲  
与中考  
试题研究

北京名师新奉献

## 几何初步

初中数学

丛书主编 希 扬

6  
1  
6969 24165462 341  
大象出版社

大象专题——教材精讲与中考试题研究

## 几何初步

丛书主编 希 扬  
本册编写 孔 杰 高燕杰  
责任编辑 孙震华  
责任校对 吴韶明  
版式设计 尚文生

|     |                                    |
|-----|------------------------------------|
| 出 版 | 大象出版社<br>(郑州市经七路 25 号 邮政编码 450002) |
| 网 址 | www.daxiang.cn                     |
| 发 行 | 大象出版社总发行部                          |
| 经 销 | 全国新华书店                             |
| 制 版 | 河南大象出版技术服务有限公司                     |
| 印 刷 | 河南第一新华印刷厂                          |
| 版 次 | 2004 年 2 月第 1 版 2004 年 2 月第 1 次印刷  |
| 开 本 | 890 × 1240 1/32                    |
| 印 张 | 5.5                                |
| 字 数 | 203 千字                             |
| 印 数 | 1—5 000 册                          |
| 书 号 | ISBN 7 - 5347 - 3348 - 0/G · 2755  |
| 定 价 | 6.60 元                             |

若发现印、装质量问题,影响阅读,请与承印厂联系调换。

印厂地址 郑州市经五路 12 号

邮政编码 450002

电话 (0371)5957860 - 351

# 编委会名单

总策划：大象出版社

丛书主编：希 扬

副主编：彭广仁 魏秀敏 李 利  
孔 杰 彭 勃

编 委：封学英 赵 霞 李瑞萍  
翁文利 陈 方 李 健  
马 静 高金华 郝宏文  
陈育红 冯 鸣 姜立波  
隋 芳 张永忠 李历清  
刘丽辉

执行策划：北京斜阳编辑服务中心

# 编写说明

在学习的过程中,每个学生都会遇到不同的难关,有人学不好数学的三角函数,有人最怵物理的受力分析,还有人看到有机化学的题就发蒙。而传统的同步类辅导书在指导学生学习时,以年级划分、章为单位,平均分配兵力,很难针对学生的弱点对症下药。因此大象出版社经过深入的市场调研和精心策划,专门组织高水平的作者队伍,为学生编写了这套突破专题知识的丛书。

本丛书共分为数理化三科,按照知识块分专题成书,根据教育部最新的《国家课程标准》及教学过程中公认的知识体系编写,不局限于某一版本的教材,可适用于各地使用各种版本教材的教师和学生。旨在通过详细的讲解和训练,使学生在某一年级某一学习阶段就某一专题达到牢固掌握的水平,并通过密切联系中(高)考来拓展和深化该专题的知识体系,使学生在中(高)考中获得好成绩。

丛书各专题内容为相对独立的知识块,按先基础后综合的模式编写。基础部分按教学过程中的相关章节编写,各章分为知识讲解和中(高)考试题研究两部分。知识讲解部分的内容有:

**专题概述:**描述本专题知识在学科学习中的地位、作用及历年来在中(高)考中被考查的情况。

**知识网络:**包括专题知识网络和本章知识网络。以框图形式勾勒本章知识结构及知识之间相关联系,在学生头脑中留下清晰的知识脉络。

**精讲·精析·精练:**重在打基础,将知识点讲透练透。讲解与例题力求精准、透彻、全面,不是仅仅停留在教材水平上,而是将教师教学经验融于其中,讲出理解问题的关键点、记忆的窍门、易混易错之处。通过叙述、对比、点拨等手段解决学生初学知识点时的所有困惑,使学生牢固掌握概念,打好学习基础。

设置重点难点热点、知识点精析、典型例题分析、夯实基础训练几个栏目。

**巩固·拓展·提高:**重在提高和拓展,这部分源于课本知识,但更丰富和深入。旨在使学生开阔眼界,提高能力,内容为水平高、难度大的综合性较强的知识和题目,满足学生提高和在考试中取得好成绩的需要。设置疑难互动问答、进阶例题研究、拓展提高训练几个栏目。

**中(高)考试题研究**则是以本章知识在中(高)考中的历年试题(各地各类)为研究对象和写作内容,站在中(高)考的高度上对一章知识进行综合,将知识的学习和应用提高到一个新的水平上。设置:中(高)考数据分析、中(高)考经典回放、中(高)考题型设计、中(高)考实战演练几个栏目。

**专题知识综合应用**是放在全书最后的综合内容,将整个专题知识放到学科学习和3+X高考情境中研究。设置专题知识整合、联系实际应用、3+X解读、专题知识综合测试等栏目。其中3+X解读栏目又由学科内综合解读、学科内综合应用训练、理科综合解读、理科综合应用训练、文理大综合解读、文理大综合应用训练等内容组成。这部分内容旨在培养学生综合利用知识解决问题的能力。

通过“基础—提高—综合—应用”这几个层面逐渐深入地学习专题知识,我们期待着每一位使用《大象专题》的学生都能在这一专题的学习中打下牢固的基础,取得长足的进步。鉴于本书编写难度大、时间紧,疏漏在所难免,恳请广大读者批评指正,以便再版时完善。

《大象专题》编委会



# 目 录

## ●专题概述

|              |   |
|--------------|---|
| 专题知识网络 ..... | 1 |
|--------------|---|

## ●第一章 直线、线段、射线

|                    |    |
|--------------------|----|
| 本章知识网络 .....       | 2  |
| 1.1 直线 .....       | 3  |
| 1.2 射线、线段 .....    | 11 |
| 1.3 线段的比较和画法 ..... | 19 |
| 中考试题研究 .....       | 29 |
| 本章综合测试 .....       | 33 |

## ●第二章 角

|                |    |
|----------------|----|
| 本章知识网络 .....   | 36 |
| 2.1 角 .....    | 37 |
| 2.2 角的比较 ..... | 44 |
| 2.3 角的度量 ..... | 55 |
| 2.4 角的画法 ..... | 67 |
| 中考试题研究 .....   | 71 |
| 本章综合测试 .....   | 75 |

# 目 录

## ● 第三章 相交线、垂线

|                   |    |
|-------------------|----|
| 本章知识网络 .....      | 81 |
| 3.1 相交线、对顶角 ..... | 81 |
| 3.2 垂线 .....      | 88 |
| 中考试题研究 .....      | 95 |
| 本章综合测试 .....      | 97 |

## ● 第四章 平行线

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 本章知识网络 .....           | 99  |
| 4.1 同位角、内错角、同旁内角 ..... | 99  |
| 4.2 平行线及平行公理 .....     | 105 |
| 4.3 平行线的判定 .....       | 109 |
| 4.4 平行线的性质 .....       | 118 |
| 4.5 空间里的平行关系 .....     | 128 |
| 中考试题研究 .....           | 132 |
| 本章综合测试 .....           | 135 |

## ● 第五章 命题、定理、证明

|              |     |
|--------------|-----|
| 本章知识网络 ..... | 140 |
| 5.1 命题 ..... | 140 |

# 目 录

|                 |     |
|-----------------|-----|
| 5.2 定理与证明 ..... | 145 |
| 中考试题研究 .....    | 151 |
| 本章综合测试 .....    | 153 |

## ● 专题知识综合应用

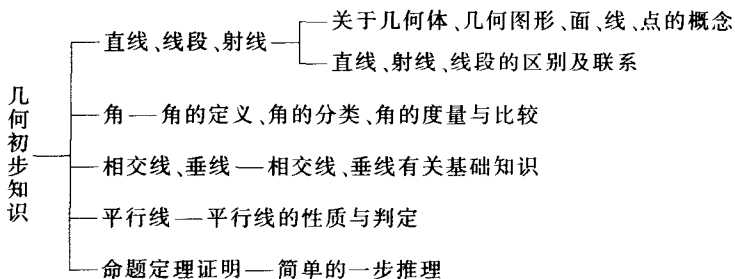
|                |     |
|----------------|-----|
| 专题知识整合 .....   | 156 |
| 联系实际应用 .....   | 158 |
| 专题知识综合测试 ..... | 159 |
| 专题综合解读 .....   | 163 |



本专题由线段、角、相交线、平行线、命题与证明五章知识组成,属几何初步知识,包括:初步学习几何的概念、性质、图形表示、图形的几何语言表述、计算、画法等.中考中这几部分知识渗透在各道几何题中,考查很广泛、全面,也是学生进一步研究其他图形的基础.



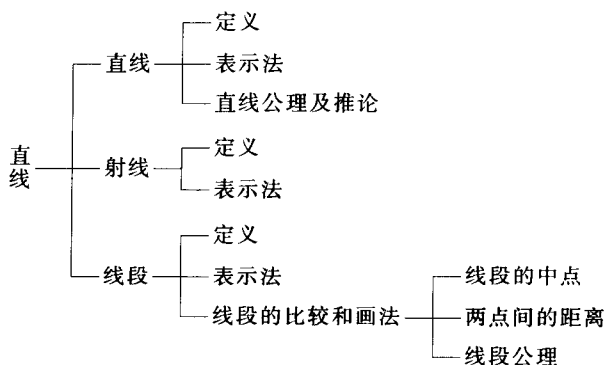
## 专题知识网络



# 第一章 直线、线段、射线



## 本章知识网络



本章主要介绍与线段和角有关的一些概念和表示方法;有关直线的公理、线段的公理,关于线段大小的比较,线段的和、差、倍、分的画法计算.此内容是今后学习任何几何知识的基础.



## 1.1 直 线

### 精讲·精析·精练

#### 重点难点连接点

**重点** 点和直线的表示法及直线的基本性质.

**难点** 对性质二的理解及什么叫公理.

**知识网络连接点** 直线的定义.

#### 知识点精析

##### 1. 直线的定义

直线的定义是对它的描述,即:直线是一条直的可向两方无限延伸的线,所以直线没有长度,没有端点.

##### 2. 点和直线的表示法

###### (1) 点的表示法.

一条直线上有无限多个点(但不是端点,因为直线的两边可以无限延长).点可以用一个大写字母表示.如图 1-1 中所示,直线  $l$  上的点可记作:点  $A$ , 点  $B$ , 点  $C$ ……

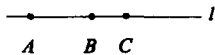


图 1-1

###### (2) 直线的表示法有两种.

①直线可以用表示它上面任意两个点的大写字母表示;②也可以用小写字母表示.如图 1-1 中的直线可记作:直线  $AB$ 、直线  $AC$ 、直线  $BC$ ;也可记作:直线  $l$ .

##### 3. 直线的性质公理

在几何里,被人类长久以来的实践所证实是正确的真理即为公理.公理是证明其他问题的理论依据,是基础.直线的性质公理为:“经过两点有一条直线,并且只有一条直线.”可简单说成:“过两点有且只有一条直线.”其中“有”表示存在,“只有”表示惟一,“有且只有”相当于“确定”的意思.故直线的性质公理也可说成“两点确定一条直线”.生活中钉木条时要钉两颗钉子木条才稳定就是这个道理.

## 4. 点与直线的位置关系

有两种,点在直线上或点在直线外.也可以说成直线过某一点或直线不过某点.如图 1-2,直线  $l$  不过  $P$  点,点  $Q$  在直线  $l$  上.

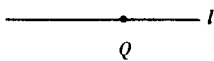
 $P$ .

图 1-2

## 典型例题分析

**例 1** 已知:不在同一直线上的三个点  $A, B, C$ . 如图 1-3a 所示.

- (1) 过其中的每两点作直线,能作几条?
- (2) 指出每条直线上的点.
- (3) 指出每条直线外的点.
- (4) 说出其中每两条直线的交点.

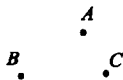


图 1-3a

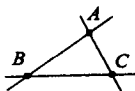


图 1-3b

**解** (1) 能作三条直线,如图 1-3b 所示. (2) 点  $A$ 、点  $B$  在直线  $AB$  上;点  $A$ 、点  $C$  在直线  $AC$  上;点  $B$ 、点  $C$  在直线  $BC$  上. (3) 点  $A$  在直线  $BC$  外;点  $C$  在直线  $AB$  外;点  $B$  在直线  $AC$  外. (4) 直线  $AB, BC$  相交于点  $B$ ;直线  $AC, BC$  相交于点  $C$ ;直线  $BA, CA$  相交于点  $A$ .

**例 2** 读下列语句,并画出图形:

- (1) 经过两点  $A, B$  画一条直线;
- (2) 经过点  $A$ 、点  $B$  分别各画一条直线;
- (3) 在直线  $AB$  上取一点  $C$ ;
- (4) 点  $D$  在直线  $EF$  上,但在直线  $GH$  外;
- (5) 直线  $a, b$  相交于点  $A$ ,直线  $b, c$  相交于点  $C$ ,直线  $a, c$  相交于点  $B$ .

**答案** 如图 1-4 中(1)~(5).

**点拨** (1)“经过两点  $A, B$  画一条直线”与“经过点  $A$ 、点  $B$  分别画一条直线”要求不同,应仔细区别.过一点可以画一条直线,但不是惟一的;过两点的直线是惟一确定的. (2)点与直线的位置关系有两种:点在直线上和点在直线外. (3)如果两条直线  $a$  和  $b$  交于一点  $A$ ,表示点  $A$  既在直线  $a$  上,又在直线  $b$  上,也可以理解为直线  $a$  和直线  $b$  都经过点  $A$ .

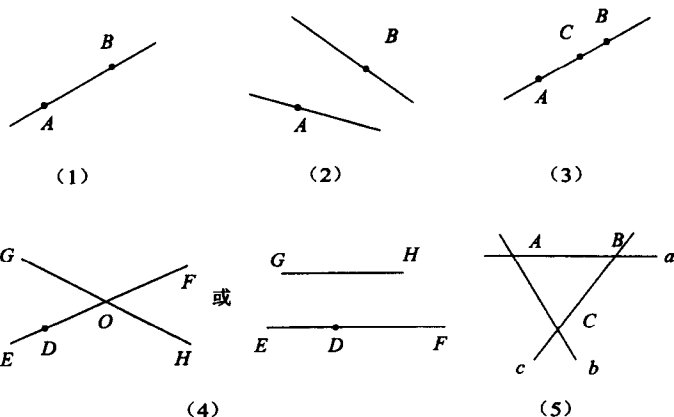


图 1-4

### 夯实基础训练

1. 如图 1-5,  $A, B, C$  三点都在直线  $l$  上, 用两个字母表示直线  $l$  可以表示为\_\_\_\_\_.

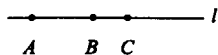


图 1-5

2. 如图 1-6, 点  $A$  在直线\_\_\_\_\_上, 在直线\_\_\_\_\_外; 直线  $a$  经过点\_\_\_\_\_和点\_\_\_\_\_, 直线  $b$  不经过点\_\_\_\_\_; 直线  $a$  和  $b$  相交于点\_\_\_\_\_.

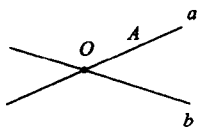


图 1-6

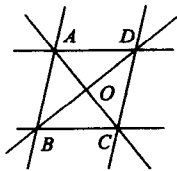


图 1-7

3. 如图 1-7, 经过点  $A$  的直线有\_\_\_\_\_条, 它们是\_\_\_\_\_; 经过  $O$  点的直线有\_\_\_\_\_条, 它们是\_\_\_\_\_; 不经过  $D$  点的直线有\_\_\_\_\_条, 它们是\_\_\_\_\_.

4. 在墙上要钉牢一根木条, 只要\_\_\_\_\_颗钉子, 原因是\_\_\_\_\_.

5. 如图 1-8, 下列语句:

- ① 直线  $l$  经过点  $A, B$ ;
- ② 点  $A$  和点  $B$  都在直线  $l$  上;
- ③  $l$  是  $A, B$  两点确定的直线;
- ④  $l$  是任意一条直线.

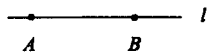


图 1-8



其中,能表达图形特性的有

A. 1 个

B. 2 个

C. 3 个 ✓

D. 4 个

6. 如图 1-9, 下列语句:

① 直线  $a, b$  相交于点  $M$ ;

② 点  $M$  同在直线  $a, b$  上;

③ 直线  $a, b$  都经过点  $M$ ;

④ 直线  $a, b$  相交于一点,  $M$  在直线  $a$  上.

其中,能表达图形本质特性的有

A. 1 个

B. 2 个

C. 3 个

D. 4 个

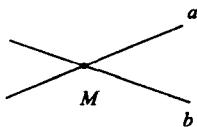


图 1-9

7. 读句画图.

(1) 点  $P$  在直线  $AB$  上, 点  $Q$  在直线  $AB$  外;

(2) 直线  $a$  与直线  $b$  相交于点  $O$ , 点  $M$  在直线  $a$  上, 但不在直线  $b$  上;

(3) 经过点  $O$  的三条直线  $a, b, c$ ;

(4) 在  $C, D$  两点所确定的直线  $l$  外取一点  $A$ , 过  $A$  画一条直线  $MN$  与直线  $CD$  相交于点  $O$ .

8. 看图写话.

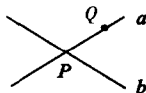


图 1-10

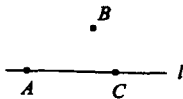


图 1-11

(1) (图 1-10) \_\_\_\_\_.

(2) (图 1-11) \_\_\_\_\_.

## 答案与解析

1. 解: 直线  $AB$ 、直线  $AC$ 、直线  $BC$ . 点拨: 用两个大写字母表示.

2. 解:  $a, b, A, O, A, O$ . 点拨: 分清点与直线的表示.

3. 解: 3, 直线  $AB, AC, AD$ ; 2, 直线  $AC, BD$ ; 3, 直线  $AC, AB, BC$ .

4. 解: 2, 两点确定一条直线.

5. 答案: C.

6. 答案: C.

7. 答案: 略.

8. 答案: 略.

## 巩固·拓展·提高

## 疑难互动问答



怎么理解直线公理的内容?

经过两点有一条直线,并且只有一条直线.简述为:两点确定一条直线,“确定”包含两层意思,即:“有”——存在性,“只有”——惟一性.

## 进阶例题研究

**例** 解答下列问题:

- (1) 过一个已知点可以画多少条直线?
- (2) 过两个已知点可以画多少条直线?
- (3) 过三个已知点一定可以画出直线吗?
- (4) 经过平面上三点  $A$ 、 $B$ 、 $C$  中的每两点可以画多少条直线?
- (5) 借鉴(4)的结论,猜想经过平面上四点  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$  中的任意两点画直线会有什么样的结果.如果不能画,请简要说明理由;如能画,画出图来.

**解** (1) 过一点可以画无数条直线.

(2) 过两个已知点可以画惟一的一条直线.

(3) 过三个已知点不一定能画直线.当三点不共线时,不能作出直线;当三点共线时,能画一条直线.

(4) 当  $A$ 、 $B$ 、 $C$  三点不共线时,过其中的每两点可以画一条直线,所以共有三条直线;当  $A$ 、 $B$ 、 $C$  三点共线时,上面画的三条直线重合了,只能画一条直线.如图 1-12、1-13.

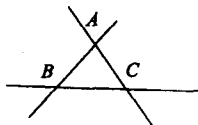


图 1-12

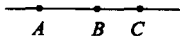


图 1-13

(5) 经过平面内四点中的任意两点画直线有三种结果.如图 1-14、1-15、1-16.

① 当  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$  四个点在同一条直线上时,只可以画出一条直线.

② 当  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$  四个点中有三个点在同一条直线上时,可画出 4 条直线.

③ 当  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$  四个点中任意三个点都不在同一条直线上时,可画出 6 条直

线.

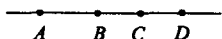


图 1-14

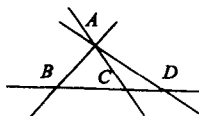


图 1-15

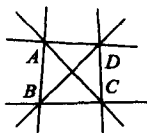


图 1-16

## 拓展提高训练

### 一、判断题

1. 可以画出一条长为 10cm 的直线. ( )
2. 三个点可以确定一条或三条直线. ( )
3. 直线  $AB$  的长度大于直线  $CD$  的长度. ( )

### 二、选择题

4. 平面上有四个点, 经过每两点作一条直线, 则可能作出的直线最多有 \_\_\_\_\_ 条. ( )
5. 四条直线两两相交, 其交点的个数最多有 \_\_\_\_\_ 个. ( )
6. 下列说法正确的是 ( )
  - A. 延长直线  $AB$  到点  $C$
  - B. 直线是数轴
  - C. 三条直线两两相交一定有三个交点
  - D. 直线  $AC$  一定过  $C$  点
7. 如图 1-17, 下列说法错误的是 ( )
  - A. 点  $A$  在直线  $m$  上
  - B. 点  $A$  在直线  $l$  上
  - C. 点  $B$  在直线  $l$  上
  - D. 直线  $m$  不经过  $B$  点

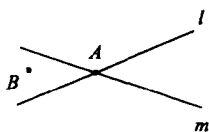


图 1-17

### 三、填空题

8. 如图 1-18, 直线  $a$  与直线  $l$  相交于点 \_\_\_\_\_, 直线  $PB$  与直线  $AC$  相交于点 \_\_\_\_\_,  $A$  是直线 \_\_\_\_\_ 与直线 \_\_\_\_\_ 的公共点.
9. \_\_\_\_\_ 确定一条直线.
10. 平面内三条直线两两相交, 最多可有 \_\_\_\_\_ 个交点.

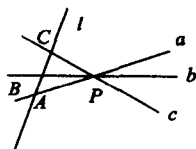


图 1-18

11. 平面内两条直线将平面分成\_\_\_\_\_部分.
12. 直线是向两方无限\_\_\_\_\_的.
13. 直线  $AB$  与直线  $BA$  是\_\_\_\_\_条直线.
14. 经过一点有\_\_\_\_\_条直线, 经过两点有\_\_\_\_\_条直线.
15. 两直线  $AB$ 、 $CD$  都经过点  $P$ , 点  $P$  叫直线  $AB$  与直线  $CD$  的\_\_\_\_\_.
16. 规定了\_\_\_\_、\_\_\_\_、\_\_\_\_\_的\_\_\_\_\_叫数轴.

#### 四、综合题

17. 看图 1-19 填空.

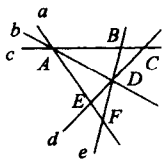


图 1-19

- (1) 直线  $c$  与直线  $d$  相交于\_\_\_\_\_点.
- (2) 直线  $BF$  与直线  $AE$  交于\_\_\_\_\_点.
- (3) 点  $B$  是\_\_\_\_\_的交点.
- (4) 点  $C$  是\_\_\_\_\_的公共点.
- (5) 过  $D$  点的直线有\_\_\_\_\_条, 它们是\_\_\_\_\_.
- (6) 直线  $d$  上的点有\_\_\_\_\_, 直线  $b$  以外的点有\_\_\_\_\_.

#### 五、应用题

18. 数轴上  $A$  点表示  $-1$ ,  $B$  点表示  $3$ , 则  $AB =$ \_\_\_\_\_.
19. 把一根木条固定在墙上, 至少要钉几颗钉子? 为什么?
20. 两条不同的直线最多有几个公共点? 为什么不能再多?

#### 六、创新题

21. 根据下列语句画图.

- (1) 三角直线  $a$ 、 $b$ 、 $c$  两两相交于三点  $C$ 、 $B$ 、 $A$ .
- (2)  $P$ 、 $Q$  是直线  $a$  同侧两点, 直线  $PQ$  交直线  $a$  于点  $R$ .
- (3)  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$  是平面上的四个点, 其中任意三点都不在同一条直线上, 画出每两点所确定的直线.

#### 七、实验题

22. 平面内有八个点, 其中任意三点不共线, 试求所决定的直线的条数.

#### 答案与解析

1. 答案:  $\times$ .
2. 答案:  $\checkmark$ .
3. 答案:  $\times$ .
4. 答案:  $D$ .
5. 答案:  $B$ .
6. 答案:  $D$ .