

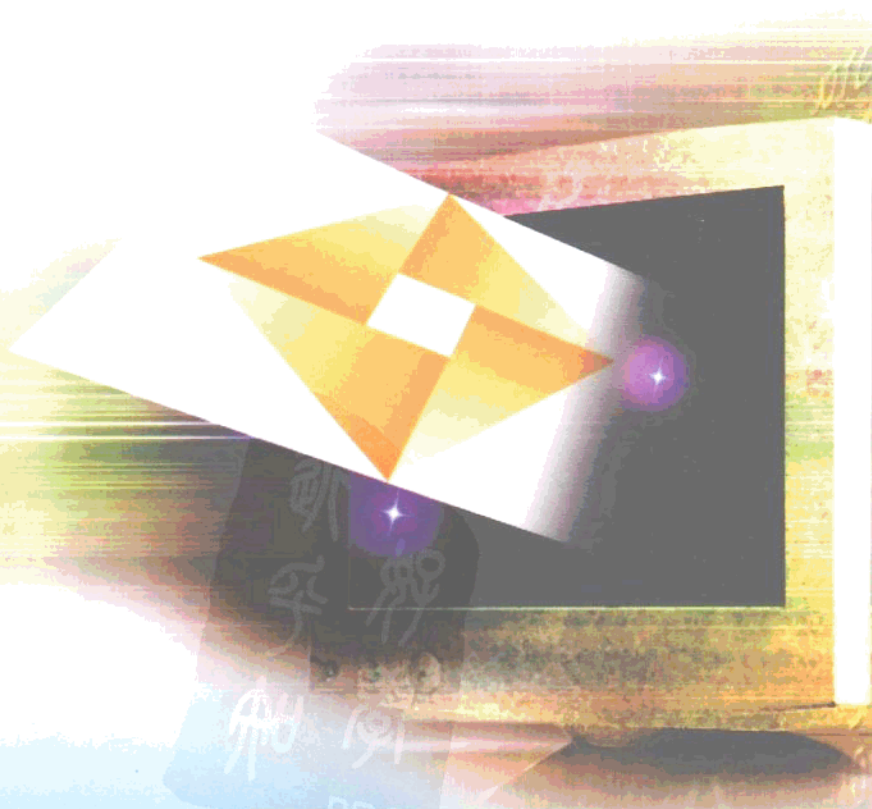


人民教育出版社中学数学室 编

人教 版 义 务 教 育 课 程 标 准 实 验 教 科 书

# 同步解析与测评

数 学 七 年 级 下 册



人民教育出版社

# 前言

本书是配合人教版《课程标准实验教科书·数学（七~九年级）》的教学辅助和学习辅导用书。全套书共分6册，每学期一册，知识系统与教科书保持一致，内容安排与教科书紧密相关，学习要求与教科书保持一致，能够与教科书同步使用，达到配合、补充和完善教科书使用的效果。

本书由人民教育出版社中学数学室组织编写，由教科书的编写者与教学一线的优秀教研员、教师共同努力，为广大师生打造教辅精品。

本书的编写目的有两个方面：一是使学生进一步开阔视野，拓展思维，培养自主学习的能力；二是为教师评价教学效果提供思路、方法和素材。

本书强调基础性、系统性和趣味性，力求成为配合教科书的重要学习资源。基础知识和基本技能是创新精神和实践能力的基础，强调培养创新精神和实践能力时，不能忘记基础知识和基本技能的奠基作用。为提高学习效果和培养自主学习能力，有必要将教材的知识体系进一步梳理归纳，使之在头脑中形成系统网络，并通过分析和解决适量的题目，将知识融会贯通。为提高学习兴趣，本书在内容和形式上都注意贴近学生的实际，力求生动活泼。

本书的主要内容为解析与测评两部分。解析部分安排了章、节两个层次的知识导引，对教科书内容进行概括性梳理归纳，剖析重点难点，提出应注意的问题，对基本解方法及技巧进行指导，并结合典型例题予以说明。测评部分分为节测评、章测评和全册书测评三个层次，安排了节基础测评和综合测评、章自我测试、全册书自我测试，精选了包括选择题、填空题和解答题等类型的问题，提供了比较丰富的测评内容。其中，基础测评侧重双基训练，综合测评侧重综合训练，自我测试进一步检测对知识和方法的掌握。在全套书的最后一册（九年级下）安排的七~九年级数学总复习的测试题，可为准备中考提供复习资料。

本书在编写过程中得到许多教研部门和学校的支持与帮助，很多教师为本书提供了丰富的素材，部分学生对书中的测试题进行了试做，在此我们致以衷心感谢！

希望读者对本书提出宝贵意见。

编者  
2007年10月

# 目 录

## 第五章 相交线与平行线/1

- 本章知识导引/1
- 5.1 相交线/2
  - 知识导引/2 例题分析/2
  - 基础测评/3 综合测评/6
- 5.2 平行线及其判定/9
  - 知识导引/9 例题分析/10
  - 基础测评/11 综合测评/14
- 5.3 平行线的性质/17
  - 知识导引/17 例题分析/18
  - 基础测评/19 综合测评/21
- 5.4 平移/24
  - 知识导引/24 例题分析/25
  - 基础测评/25 综合测评/28
- 第五章自我测试/32

## 第六章 平面直角坐标系/36

- 本章知识导引/36
- 6.1 平面直角坐标系/37
  - 知识导引/37 例题分析/37
  - 基础测评/39 综合测评/41
- 6.2 坐标方法的简单应用/44
  - 知识导引/44 例题分析/45
  - 基础测评/47 综合测评/49
- 第六章自我测试/53

## 第七章 三角形/56

- 本章知识导引/56
- 7.1 与三角形有关的线段/57
  - 知识导引/57 例题分析/58
  - 基础测评/59 综合测评/61
- 7.2 与三角形有关的角/63
  - 知识导引/63 例题分析/63
  - 基础测评/65 综合测评/67
- 7.3 多边形及其内角和/69
  - 知识导引/69 例题分析/69
  - 基础测评/70 综合测评/71
- 第七章自我测试/74

## 第八章 二元一次方程组/78

- 本章知识导引/78
- 8.1 二元一次方程组/79
  - 知识导引/79 例题分析/79
  - 基础测评/81 综合测评/82
- 8.2 消元——二元一次方程组的解法/83
  - 知识导引/83 例题分析/84
  - 基础测评/87 综合测评/88
- 8.3 实际问题与二元一次方程组/89
  - 知识导引/89 例题分析/90
  - 基础测评/93 综合测评/94
- \* 8.4 三元一次方程组解法举例/96
  - 知识导引/96 例题分析/97
  - 基础测评/99 综合测评/101
- 第八章自我测试/104

## 第九章 不等式与不等式组/108

- 本章知识导引/108
- 9.1 不等式/109
  - 知识导引/109
  - 基础测评/111
- 9.2 实际问题与一元一次不等式/115
  - 知识导引/115
  - 基础测评/118
- 9.3 一元一次不等式组/122
  - 知识导引/122
  - 基础测评/125
- 例题分析/109
- 综合测评/113
- 例题分析/116
- 综合测评/120
- 例题分析/123
- 综合测评/127
- 第九章自我测试/131

## 第十章 数据的收集、整理与描述/134

- 本章知识导引/134
- 10.1 统计调查/135
  - 知识导引/135
  - 基础测评/140
- 10.2 直方图/152
  - 知识导引/152
  - 基础测评/154
- 例题分析/135
- 综合测评/143
- 例题分析/152
- 综合测评/157
- 第十章自我测试/160
- 七年级下册测试题 (1) /166
- 七年级下册测试题 (2) /170
- 参考答案/174

### 第五章 相交线与平行线

#### 本章知识导引

本章我们主要学习平面内两条直线的位置关系：相交、平行以及平行线的判定、性质和平移。

1. 相交线，包括对顶角、邻补角、垂直。

由于两条直线之间的位置关系与它们所成的角有直接关系，所以研究两条直线相交所成的角的关系，即对顶角、邻补角很重要。垂直是两条直线相交的特殊情况，本章对垂直的情形进行了专门的研究，包括垂线、点到直线的距离。

2. 平行线，包括平行线的概念、平行公理及其推论、平行线的传递性、平行线的判定和性质。

学习时要注意区分平行线的判定与性质。

3. 平移。

平移是图形变化的一种，平移不改变图形的大小、形状，平移时连接对应点的线段平行且相等（或在同一条直线上）。平移在现实生活中有着广泛的应用。

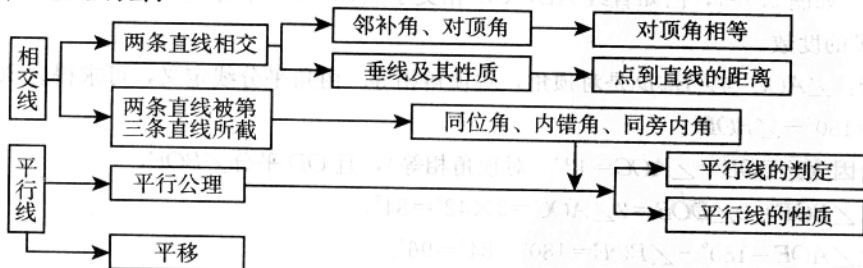
本章重点是垂线的概念及平行线的判定和性质，这些知识是“空间与图形”领域的基础知识，在以后的学习中要经常用到。

学好本章的关键是理解与相交线、平行线有关的角的知识。

在本章，不仅要求同学们通过观察、思考、探究等活动归纳出图形的概念和性质，还要求“说理”，把它作为探究结论的过程。由于同学们对“说理”还比较陌生，因此“说理”是本章的一个难点。

要通过观察、归纳、类比，寻找图形中的位置关系和数量关系，发现图形性质，提高分析问题的能力。以说理的形式为结论说明理由，是学习中的一个新问题。

本章知识结构图：



## 5.1 相交线

## 知识导引



## 【主要内容】

本节的主要内容是两条直线相交，包括两条相交直线所成的角，以及相交线的特例——垂直，与垂直有关的概念：垂线、垂线段、点到直线的距离等，以及两条直线被第三条直线所截所形成的同位角、内错角及同旁内角等。

邻补角有两个特征：(1) 有一条公共边；(2) 另外一边互为反向延长线。

互为邻补角的两个角一定互补，但互补的两个角不一定是邻补角。

对顶角也有两个特征：(1) 角的顶点相同；(2) 两边互为反向延长线。

对顶角一定相等，但相等的角不一定是对顶角。

如果两条直线互相垂直，其中一条直线叫做另一条直线的垂线。

垂线有如下两个性质：(1) 在同一平面内，经过直线外或直线上一点，有且只有一条直线与已知直线垂直；(2) 直线外一点与直线上各点连接的所有线段中，垂线段最短。

## 【重点难点】

本节的重点是对顶角的概念和性质，难点是对垂线段最短的理解，以及对同位角、内错角、同旁内角的辨别。

## 【应注意的问题】

1. 邻补角与互补两角之间的联系和区别。
2. 识别对顶角。
3. 互相垂直是相交的一种特殊情况。
4. 直线外一点到这条直线的垂线段只有一条，而斜线段有无数条，垂线段的长度就是这点到直线的距离。
5. 识别同位角、内错角及同旁内角时，应分清哪两条直线被第三条直线所截。

## 例题分析



**例 1** 如图 5.1-1，已知直线  $AB$ ， $CD$  相交于点  $O$ ， $OD$  平分  $\angle BOE$ ，且  $\angle AOC = 42^\circ$ ，求  $\angle AOE$  的度数。

**分析：** $\angle AOC$  与  $\angle BOD$  是对顶角，对顶角相等。由角平分线定义，可求得  $\angle BOE$ ，而  $\angle AOE = 180^\circ - \angle BOE$ 。

**解：**因为  $\angle DOB = \angle AOC = 42^\circ$  (对顶角相等)，且  $OD$  平分  $\angle BOE$ ，

所以  $\angle BOE = 2\angle DOB = 2\angle AOC = 2 \times 42^\circ = 84^\circ$ ，

因此  $\angle AOE = 180^\circ - \angle BOE = 180^\circ - 84^\circ = 96^\circ$ 。

**注意：**不能误认为 $\angle COB$ 与 $\angle AOE$ 为对顶角，因为 $\angle COB$ 与 $\angle AOE$ 的两边不互为反向延长线。

**例2** 如图5.1-2，已知直线 $AB$ ， $CD$ 相交于点 $O$ ，且 $OE$ ， $OF$ 分别是 $\angle AOC$ ， $\angle BOD$ 的平分线，射线 $OE$ ， $OF$ 在同一直线上吗？为什么？

**分析：**要说明射线 $OE$ ， $OF$ 在同一直线上，只要能求出 $\angle EOF=180^\circ$ 即可。

**解：**因为 $OE$ ， $OF$ 分别是 $\angle AOC$ ， $\angle BOD$ 的平分线，

所以 $\angle EOC=\angle AOE$ ， $\angle BOF=\angle DOF$ 。

又因为 $\angle AOC=\angle BOD$ ，所以 $\angle EOC=\angle AOE=\angle BOF=\angle DOF$ 。

因为 $\angle AOB=\angle AOE+\angle EOC+\angle COB=180^\circ$ ，

所以 $\angle EOC+\angle COB+\angle BOF=180^\circ$ 。

因此，射线 $OE$ ， $OF$ 在同一直线上。

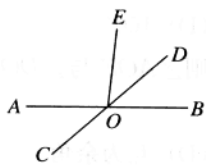


图 5.1-1

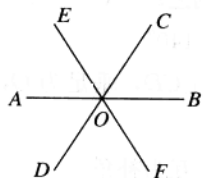


图 5.1-2

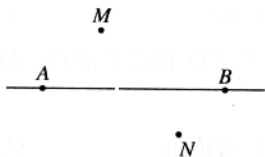


图 5.1-3

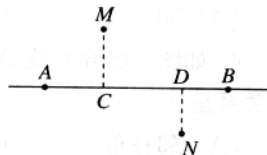


图 5.1-4

**例3** 如图5.1-3，一辆汽车在笔直的公路 $AB$ 上由 $A$ 地向 $B$ 地行驶，假设 $M$ ， $N$ 分别表示位于公路 $AB$ 两侧的两所学校。汽车在公路上行驶时，产生的噪音会对两所学校有所影响，距离越近影响越大。

(1) 当汽车分别行驶到何处时，对两所学校影响最大？在图上标出来。

(2) 当汽车从 $A$ 向 $B$ 行驶时，在哪段路上对两所学校的影响都越来越大？在哪段路上对两所学校的影响都越来越小？在哪段路上对 $M$ 学校的影响越来越小，而对 $N$ 学校的影响越来越大？

**分析：**汽车距离学校越近，对学校的影响越大；距离学校越远，对学校的影响越小。

**解：**(1) 如图5.1-4，作 $MC \perp AB$ 于点 $C$ ， $ND \perp AB$ 于点 $D$ 。由于“垂线段最短”，所以在点 $C$ 处对 $M$ 学校的影响最大，在点 $D$ 处对 $N$ 学校的影响最大。

(2) 在 $AC$ 段，由 $A$ 向 $C$ 行驶时，对两所学校的影响越来越大。在 $DB$ 段，由 $D$ 向 $B$ 行驶时，对两所学校的影响越来越小。在 $CD$ 段，由 $C$ 向 $D$ 行驶时，对 $M$ 学校的影响越来越小，对 $N$ 学校的影响越来越大。

## 基础测评

### 一、选择题

1. 如图，下列图形中有对顶角的是 ( )。





①



②



③



④

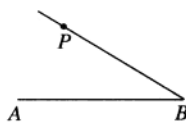
(A) ①

(B) ①②

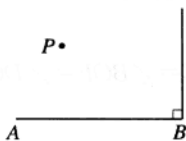
(C) ②④

(D) ②③

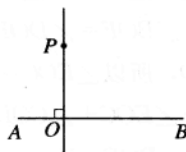
2. 如图, 过点  $P$  向线段  $AB$  所在的直线引垂线, 正确的是( ).



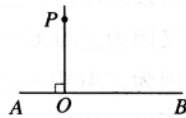
(A)



(B)



(C)



(D)

3. 如图, 直线  $a, b$  相交于点  $O$ , 若  $\angle 1 = 40^\circ$ , 则  $\angle 2 = ( )$ .

(A)  $50^\circ$

(B)  $60^\circ$

(C)  $140^\circ$

(D)  $160^\circ$

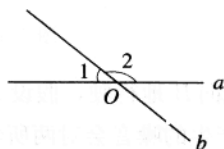
4. 如图, 已知直线  $AB$  与  $CD$  相交于点  $O$ ,  $EO \perp CD$ , 垂足为  $O$ , 则  $\angle AOE$  与  $\angle DOB$  的关系是( ).

(A) 邻补角

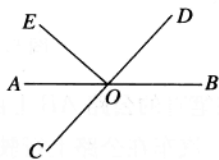
(B) 对顶角

(C) 互为补角

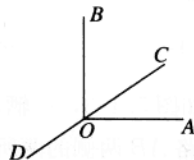
(D) 互为余角



(第3题)



(第4题)



(第6题)

5. 下列关于距离的说法正确的有( ).

① 连接两点的线段叫做两点的距离.

② 连接直线外的点和直线上的点的线段叫做点到直线的距离.

③ 从直线外一点所引的这条直线的垂线叫做点到直线的距离.

④ 直线外一点到这条直线的垂线段长度叫做点到直线的距离.

(A) 1个

(B) 2个

(C) 3个

(D) 4个

6. 如图,  $OA \perp OB$ , 直线  $CD$  过点  $O$ , 且  $\angle AOC = 35^\circ$ , 则  $\angle BOD = ( )$ .

(A)  $55^\circ$

(B)  $125^\circ$

(C)  $145^\circ$

(D)  $155^\circ$

7. 下列说法不正确的是( ).

(A) 一条直线只有一条垂线

(B) 一条直线的垂线有无数条

(C) 过一点可画一条垂直于已知直线的垂线

(D) 过一点画一条直线的垂线, 垂足必在这条直线上

8. 如图, 三条直线  $AB, CD, EF$  相交于点  $O$ , 则  $\angle AOE + \angle DOB + \angle COF = ( )$ .

(A)  $150^\circ$

(B)  $180^\circ$

(C)  $210^\circ$

(D)  $120^\circ$

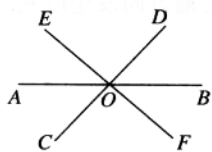
9. 如图, 下列各组判断中错误的是 ( ).

(A)  $\angle 2$  和  $\angle 3$  是同位角

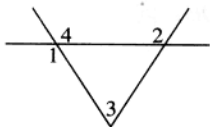
(B)  $\angle 1$  和  $\angle 3$  是内错角

(C)  $\angle 2$  和  $\angle 4$  是同旁内角

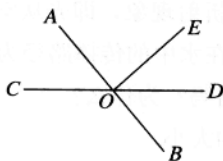
(D)  $\angle 1$  和  $\angle 2$  是内错角



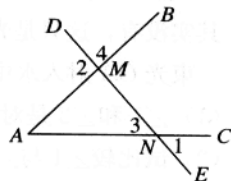
(第 8 题)



(第 9 题)



(第 11 题)



(第 12 题)

## 二、填空题

10. 一个角的两边分别是另一个角两边的\_\_\_\_\_，具有这种关系的角互为对顶角.

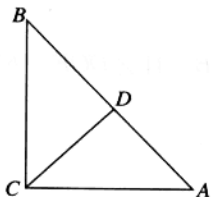
11. 如图, 直线  $AB, CD$  相交于点  $O$ ,  $OE$  为射线, 那么\_\_\_\_\_互为对顶角,  $\angle AOC$  的邻补角是\_\_\_\_\_.

12. 如图, 点  $M, N$  在直线  $DE$  上,  $\angle 1 = 50^\circ$ ,  $\angle 2 = 95^\circ$ , 则  $\angle 3 =$  \_\_\_\_\_ 度,  $\angle 4 =$  \_\_\_\_\_ 度.

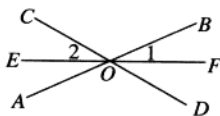
13. 两个邻补角的平分线\_\_\_\_\_, 对顶角的平分线\_\_\_\_\_.

14. 如果两个角是对顶角, 且互补, 则这两个角都是\_\_\_\_\_角.

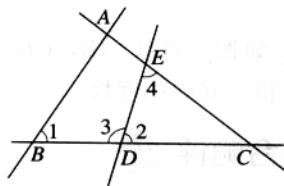
15. 如图,  $AC \perp BC$ , 垂足为  $C$ ;  $CD \perp AB$ , 垂足为  $D$ , 则点  $A$  到  $BC$  的垂线段是\_\_\_\_\_, 线段  $CD$  是点\_\_\_\_\_到\_\_\_\_\_的垂线段.



(第 15 题)



(第 16 题)

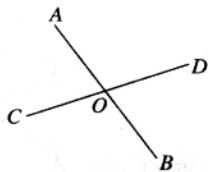


(第 17 题)

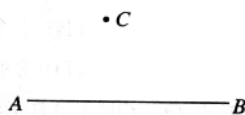
16. 如图, 直线  $AB, CD, EF$  相交于点  $O$ ,  $\angle 1$  的对顶角是\_\_\_\_\_,  $\angle FOA$  的对顶角是\_\_\_\_\_. 如果  $\angle 1 = 25^\circ$ ,  $\angle 2 = 30^\circ$ , 则  $\angle AOD =$  \_\_\_\_\_ 度.

17. 如图,  $\angle 3$  和  $\angle 4$  是直线\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_被直线\_\_\_\_\_所截的\_\_\_\_\_角;  $\angle 1$  和  $\angle 3$  是直线\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_被直线\_\_\_\_\_所截的\_\_\_\_\_角.

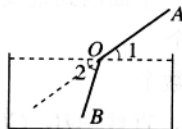
18. 如图, 直线  $AB, CD$  相交于点  $O$ , 如果  $\angle AOC : \angle AOD = 2 : 3$ , 那么  $\angle BOC =$  \_\_\_\_\_ 度,  $\angle BOD =$  \_\_\_\_\_ 度.



(第 18 题)



(第 19 题)



(第 20 题)

## 三、解答题

19. 如图, 过点  $C$  作  $AB$  的垂线段  $CD$ , 垂足为  $D$  (画出图形, 不写画法).

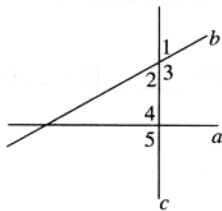
20. 把一根筷子一头放在水里, 一头露在外面, 我们发现它变“弯”了. 它真的变弯了吗? 其实没有, 这只是光的折射现象, 即光从空气射入水中, 光线的传播方向发生改变. 如图, 一束光  $OA$  射入水中, 在水中的传播路径为  $OB$ , 问

(1)  $\angle 1$  和  $\angle 2$  是对顶角吗? 为什么?

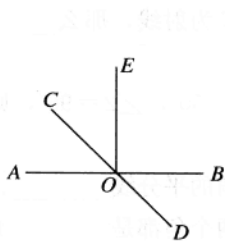
(2) 试比较  $\angle 1$  与  $\angle 2$  的大小.

21. 如图, 直线  $a, b, c$  两两相交, 且  $\angle 1 = 60^\circ$ ,  $\angle 2 = \frac{2}{3}\angle 4$ , 求  $\angle 2, \angle 3, \angle 5$  的度数.

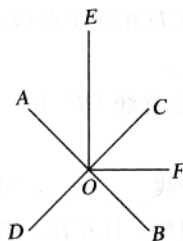
22. 如图, 直线  $AB$  与  $CD$  相交于点  $O$ , 且  $OE \perp AB$ , 垂足为  $O$ . 若  $\angle DOE = 3\angle COE$ , 求  $\angle BOC$  的度数.



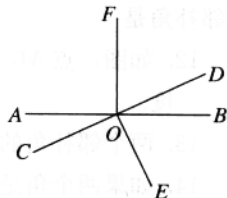
(第 21 题)



(第 22 题)



(第 23 题)



(第 24 题)

23. 如图, 直线  $AB, CD$  相交于点  $O$ , 且  $OE$  平分  $\angle AOC$ ,  $OF$  平分  $\angle BOC$ , 求  $\angle EOF$  的大小.

24. 如图, 直线  $AB, CD$  相交于点  $O$ ,  $OE \perp CD$ ,  $OF \perp AB$ , 且  $\angle DOF = 65^\circ$ , 求  $\angle BOE$  和  $\angle AOC$  的度数.

## 综合测评

### 一、选择题

1. 下列说法正确的有 ( ).

- ① 对顶角相等.
- ② 相等的角是对顶角.
- ③ 若两个角不相等, 则这两个角一定不是对顶角.
- ④ 若两个角不是对顶角, 则这两个角不相等.

(A) 1 个

(B) 2 个

(C) 3 个

(D) 4 个

2. 在同一平面内到直线  $l$  的距离等于  $2\text{ cm}$  的点有 ( ).

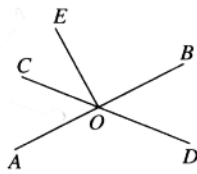
(A) 0 个

(B) 1 个

(C) 无数个

(D) 2 个

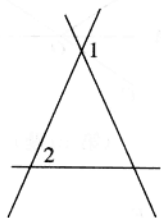
3. 如图, 直线  $AB, CD$  相交于点  $O$ ,  $OE \perp AB$ , 垂足为点  $O$ , 且  $\angle COE = 40^\circ$ , 则  $\angle BOD = ( )$ .



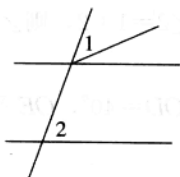
(第 3 题)

- (A)  $40^\circ$       (B)  $45^\circ$       (C)  $50^\circ$       (D)  $155^\circ$

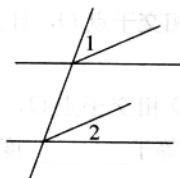
4. 如图所示的四个图形中,  $\angle 1$  和  $\angle 2$  是同位角的是 ( ).



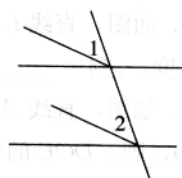
①



②



③



④

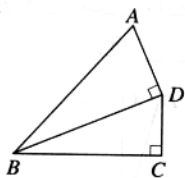
- (A) ②③      (B) ①②③      (C) ①②④      (D) ①④

5. 若三条直线相交于一点, 则共有 ( ) 对顶角.

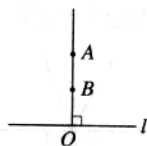
- (A) 4 对      (B) 5 对      (C) 6 对      (D) 8 对

6. 如图,  $AD \perp BD$ ,  $BC \perp DC$ , 且  $AB = a$  cm,  $BC = b$  cm, 则  $BD$  ( ).

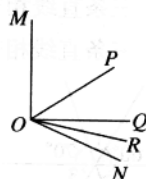
- (A) 大于  $a$  cm      (B) 小于  $b$  cm  
(C) 大于  $a$  cm 或小于  $b$  cm      (D) 大于  $b$  cm 且小于  $a$  cm



(第 6 题)



(第 7 题)



(第 8 题)

7. 如图, 在同一平面内,  $OA \perp l$ ,  $OB \perp l$ , 垂足为  $O$ , 则  $OA$  与  $OB$  重合的理由是 ( ).

- (A) 两点确定一条直线  
(B) 同一平面内, 过一点有且只有一条直线与已知直线垂直  
(C) 已知直线的垂线只有一条  
(D) 垂线段最短

8. 如图,  $\angle MOQ$  是直角,  $\angle QON$  是锐角,  $OR$  平分  $\angle QON$ ,  $OP$  平分  $\angle MON$ , 则  $\angle POR =$  ( ).

- (A)  $45^\circ + \frac{1}{2}\angle QON$       (B)  $60^\circ$

- (C)  $\frac{1}{2}\angle MON$       (D)  $45^\circ$

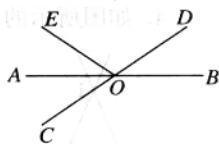
9. 如果  $\angle \alpha$  与  $\angle \beta$  互为邻补角, 且  $\angle \alpha > \angle \beta$ , 那么  $\angle \beta$  的余角是 ( ).

- (A)  $\frac{1}{2}(\angle \alpha \pm \angle \beta)$       (B)  $\frac{1}{2}\angle \alpha$

- (C)  $\frac{1}{2}(\angle \alpha - \angle \beta)$       (D)  $\frac{1}{2}\angle \beta$

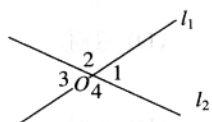
## 二、填空题

10. 如图, 已知直线  $AB, CD$  相交于点  $O$ ,  $OA$  平分  $\angle EOC$ , 且  $\angle EOC = 70^\circ$ , 则  $\angle BOD$  的度数是\_\_\_\_\_.

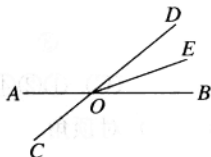


(第10题)

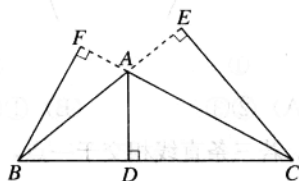
11. 如图, 直线  $l_1$  与  $l_2$  相交于点  $O$ , 且  $\angle 1 : \angle 2 = 1 : 2$ , 则  $\angle 3 =$  \_\_\_\_\_度,  $\angle 4 =$  \_\_\_\_\_度.



(第11题)



(第12题)

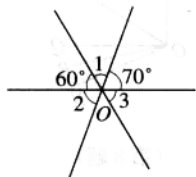


(第13题)

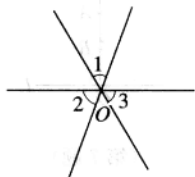
13. 如图, 图中标明了三组互相垂直的线段, 由图形我们可以看出, 点  $A$  到  $BC$  的距离是\_\_\_\_\_, 点  $B$  到  $AC$  的距离是\_\_\_\_\_, 点  $C$  到  $AB$  的距离是\_\_\_\_\_.

14. 如图, 三条直线相交于一点, 按从小到大的顺序排列  $\angle 1, \angle 2, \angle 3$  为\_\_\_\_\_.

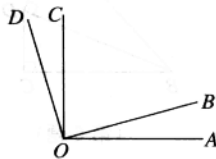
15. 如图, 三条直线相交于点  $O$ , 则  $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 =$  \_\_\_\_\_度.



(第14题)



(第15题)



(第16题)

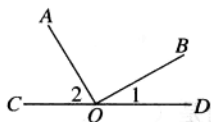
16. 如图,  $\angle AOC, \angle BOD$  都是直角, 且  $\angle AOB : \angle AOD = 2 : 11$ , 则  $\angle AOB =$  \_\_\_\_\_度,  $\angle BOC =$  \_\_\_\_\_度.

17. 一个角的余角与这个角的邻补角的一半互为余角, 则这个角的度数为\_\_\_\_\_.

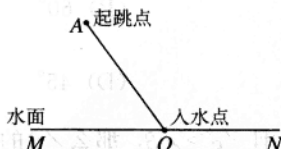
18. 猜谜语 (打两个几何概念): 剩下十分钱\_\_\_\_\_, 两牛相斗\_\_\_\_\_.

## 三、解答题

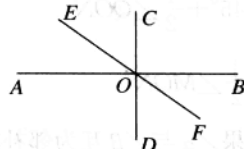
19. 如图,  $CD$  为直线, 且  $\angle 2 - \angle 1 = 30^\circ$ ,  $\angle AOB = 3\angle 1$ , 求  $\angle AOB$  的度数.



(第19题)



(第20题)



(第21题)

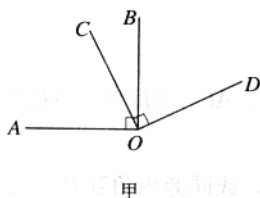
20. 奥运会上, 跳水运动员入水时形成的水花大小是裁判评分的一个标准, 如图所示为一跳水运动员入水前的路线示意图, 按这样的路线入水时, 形成的水花很大. 请你画图示意

运动员如何入水才能减小水花.

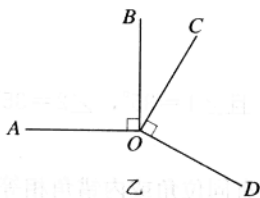
21. 如图, 直线  $AB, CD, EF$  相交于点  $O$ , 且  $CD \perp AB$ ,  $\angle AOE : \angle AOD = 2 : 5$ , 求  $\angle BOF$  和  $\angle DOF$  的度数.

22. (1) 如图甲,  $\angle AOB, \angle COD$  都是直角, 试猜想  $\angle AOD, \angle COB$  是相等、互余, 还是互补关系? 为什么?

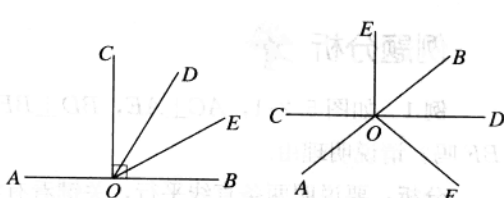
(2) 当  $\angle COD$  绕点  $O$  旋转到一定的位置 (如图乙), 你原来的猜想还成立吗? 为什么?



(第 22 题)



(第 23 题)



(第 24 题)

23. 如图, 点  $O$  是直线  $AB$  上一点,  $\angle AOD = 120^\circ$ ,  $CO \perp AB$  于点  $O$ ,  $OE$  平分  $\angle BOD$ . 问图中彼此互补的角共有多少对?

24. 如图, 直线  $AB$  和  $CD$  相交于点  $O$ ,  $OE \perp CD$ , 垂足为  $O$ ,  $OD$  平分  $\angle BOF$ ,  $\angle BOE = 50^\circ$ , 求  $\angle AOC, \angle EOF$  和  $\angle AOF$  的度数.

## 5.2 平行线及其判定

### 知识导引

#### 【主要内容】

本节主要学习平行线的概念、平行公理及其推论、平行线的判定方法.

在同一平面内不相交的两条直线互相平行.

平行线有如下两个基本事实: (1) 过直线外一点, 有且只有一条直线与这条直线平行;

(2) 如果两条直线都和第三条直线平行, 那么这两条直线也互相平行.

判定两条直线平行的方法有如下三种:

(1) 两条直线被第三条直线所截, 如果同位角相等, 那么这两条直线平行;

(2) 两条直线被第三条直线所截, 如果内错角相等, 那么这两条直线平行;

(3) 两条直线被第三条直线所截, 如果同旁内角互补, 那么这两条直线平行.

#### 【重点难点】

平行线的概念、平行公理、两条直线平行的判定方法.

#### 【应注意的问题】

1. 理解平行线时要注意以下几点:

(1) “在同一平面内” 是定义的前提条件;

(2) 不相交是平行线的特征;

(3) 通常说的两条射线或线段平行, 实际上是指它们所在的直线平行;

(4) 在同一平面内, 两条直线的位置关系只有相交和平行两种.

2. 公理是人们在长期的实践中总结出来的基本事实, 是推理的依据.

在理解平行公理时, 应把握“有且只有”的含义, 它包含两层意思: 有——存在一条与已知直线平行的直线, 只有——与已知直线平行的直线是唯一的.

## 例题分析



**例 1** 如图 5.2-1,  $AC \perp AE$ ,  $BD \perp BF$ , 且  $\angle 1 = 35^\circ$ ,  $\angle 2 = 35^\circ$ ,  $AC \parallel BD$  吗?  $AE \parallel BF$  吗? 请说明理由.

**分析:** 要说明两条直线平行, 关键看有没有同位角或内错角相等, 或同旁内角互补.

**解:** 因为  $\angle 1 = \angle 2 = 35^\circ$ ,

所以  $AC \parallel BD$  (同位角相等, 两直线平行).

因为  $AC \perp AE$ ,  $BD \perp BF$ , 所以  $\angle EAC = \angle FBD = 90^\circ$ ,

所以  $\angle EAC + \angle 1 = \angle FBD + \angle 2$ , 即  $\angle EAB = \angle FBG$ .

因此,  $AE \parallel BF$  (同位角相等, 两直线平行).

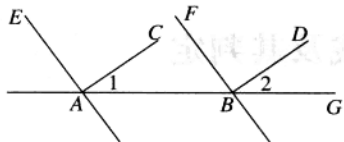


图 5.2-1

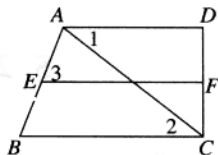


图 5.2-2

**例 2** 如图 5.2-2,  $\angle 1 = \angle 2$ ,  $\angle D = 90^\circ$ , 且  $EF \perp CD$ , 直线  $EF$  与  $BC$  平行吗? 请说明理由.

**分析:** 由已知易得  $AD \parallel BC$ , 由于无法直接判定  $EF$  是否与  $BC$  平行, 因此考虑能否说明  $EF$  与  $AD$  平行.

**解:** 直线  $EF$  与  $BC$  平行.

理由如下:

因为  $EF \perp CD$ , 所以  $\angle EFC = 90^\circ$ .

因为  $\angle D = 90^\circ$ , 所以  $\angle EFC = \angle D$ ,

所以  $AD \parallel EF$  (同位角相等, 两直线平行).

因为  $\angle 1 = \angle 2$ ,

所以  $AD \parallel BC$  (内错角相等, 两直线平行).

因为  $AD \parallel EF$ ,  $AD \parallel BC$ ,

所以  $EF \parallel BC$  (如果两条直线都与第三条直线平行, 那么这两条直线也互相平行).

**例 3** 如图 5.2-3,  $\angle B = 25^\circ$ ,  $\angle BCD = 45^\circ$ ,  $\angle CDE = 30^\circ$ ,  $\angle E = 10^\circ$ , 试说明  $AB \parallel EF$  的

理由.

分析: 观察图形不难发现, 因为  $AB, EF$  之间不存在截线, 所以要说明  $AB \parallel EF$  不能直接应用两条直线平行的判定方法. 因此, 设法构造“三线八角”是解决本例的关键.

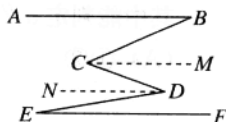


图 5.2-3

解: 在  $\angle C$  内作  $\angle BCM = \angle B$ ,  $\angle D$  内作  $\angle NDE = \angle E$ , 则有  $CM \parallel AB, DN \parallel EF$ .

因为  $\angle MCD = \angle BCD - \angle BCM = 45^\circ - 25^\circ = 20^\circ$ ,  $\angle CDN = \angle CDE - \angle NDE = 30^\circ - 10^\circ = 20^\circ$ , 所以  $\angle MCD = \angle CDN$ ,

因此  $CM \parallel DN$ ,

又因为  $CM \parallel AB, DN \parallel EF$ , 因此  $AB \parallel EF$ .

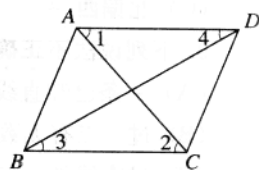
注意: 解与平行线有关的问题时, 应设法利用同位角、内错角及同旁内角等之间的关系.

## 基础测评

### 一、选择题

1. 如图所示, 下列条件中, 能判断  $AB \parallel CD$  的是 ( ).

- (A)  $\angle BAD = \angle BCD$       (B)  $\angle 1 = \angle 2$ ;  
(C)  $\angle 3 = \angle 4$           (D)  $\angle BAC = \angle ACD$



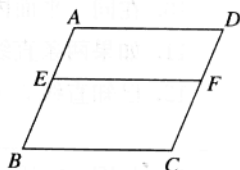
(第1题)

2. 下列说法中正确的是 ( ).

- (A) 不相交的两条直线叫做平行线  
(B) 过直线外一点有一条且只有一条直线与已知直线平行  
(C) 如果两个角相等, 那么这两个角是对顶角  
(D) 有一条公共边的两个角互为邻补角

3. 如图, 如果  $\angle D = \angle EFC$ , 那么 ( ).

- (A)  $AD \parallel BC$               (B)  $EF \parallel BC$   
(C)  $AB \parallel DC$               (D)  $AD \parallel EF$



(第3题)

4. 同一平面内有三条直线  $l_1, l_2, l_3$ , 如果  $l_1 \perp l_2, l_2 \perp l_3$ , 那么  $l_1$  与  $l_3$  的位置关系是 ( ).

- (A) 平行                              (B) 相交  
(C) 垂直                              (D) 以上三种都可能

5. 如图, 在一场足球赛中, 一队员两次斜线带球躲过防守后, 仍与原来方向平行, 那么这名队员斜线带球的角度可能是 ( ).

- (A) 先向左拐  $45^\circ$ , 后向右拐  $45^\circ$       (B) 先向左拐  $45^\circ$ , 后向右拐  $135^\circ$   
(C) 先向左拐  $45^\circ$ , 后向左拐  $45^\circ$       (D) 先向左拐  $45^\circ$ , 后向左拐  $135^\circ$

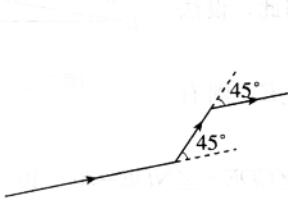
6. 如图, 直线  $a, b$  被  $c$  所截, 给出以下四个条件:

- ①  $\angle 1 = \angle 5$ ; ②  $\angle 1 = \angle 7$ ; ③  $\angle 2 + \angle 3 = 180^\circ$ ; ④  $\angle 4 = \angle 7$ .

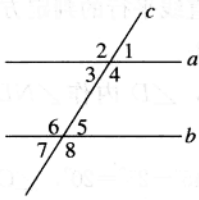


其中能判定  $a \parallel b$  的条件的序号是 ( ).

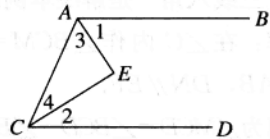
- (A) ①② (B) ①③ (C) ①④ (D) ③④



(第5题)



(第6题)



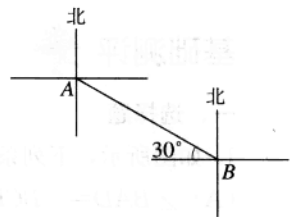
(第7题)

7. 如图, 若  $AE$  平分  $\angle BAC$ ,  $CE$  平分  $\angle ACD$ , 则不能判定  $AB \parallel CD$  的条件是 ( ).

- (A)  $\angle 1 = \angle 2$  (B)  $\angle 1 + \angle 2 = 90^\circ$   
 (C)  $\angle 3 + \angle 4 = 90^\circ$  (D)  $\angle 2 + \angle 3 = 90^\circ$

8. 如图, 若以点  $A$  为基点, 则由点  $A$  看点  $B$  的方向是 ( ).

- (A) 南偏东  $30^\circ$  (B) 南偏东  $60^\circ$   
 (C) 北偏西  $30^\circ$  (D) 北偏西  $60^\circ$



(第8题)

9. 下列说法不正确的是 ( ).

- (A) 一条已知直线的平行线有无数条  
 (B) 过一点有无数条直线平行已知直线  
 (C) 过直线外一点有且只有一条直线平行已知直线  
 (D) 同一平面内, 过一点有且只有一条直线垂直已知直线

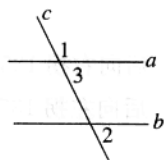
## 二、填空题

10. 在同一平面内, 两条直线的位置关系有\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_两种.  
 11. 如果两条直线都与第三条直线平行, 那么这两条直线也\_\_\_\_\_.  
 12. 已知直线  $l_1$  和  $l_2$  均过点  $P$ , 且  $l_1 \parallel l_3$ ,  $l_2 \parallel l_3$ , 则  $l_1$  与  $l_2$  必重合, 理由是\_\_\_\_\_.

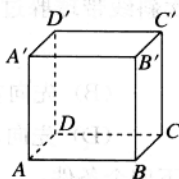
13. 如图, 直线  $a$  和  $b$  被直线  $c$  所截, 且  $\angle 1 = 110^\circ$ . 当  $\angle 2 =$  \_\_\_\_\_ 度时, 直线  $a \parallel b$  成立.

14. 在同一平面内, 与已知直线  $a$  平行的直线有\_\_\_\_\_条; 经过直线  $a$  外一点  $P$ , 与已知直线  $a$  平行的直线有且只有\_\_\_\_\_条.

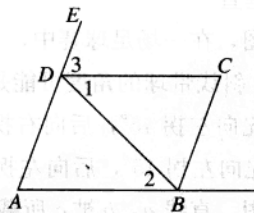
15. 如图, 长方体  $ABCD-A'B'C'D'$  中, 与棱  $AB$  平行的棱有\_\_\_\_\_条, 它们分别是\_\_\_\_\_.



(第13题)



(第15题)



(第16题)