龙门状元

状元笔记

教材详解

七年级数学（下）

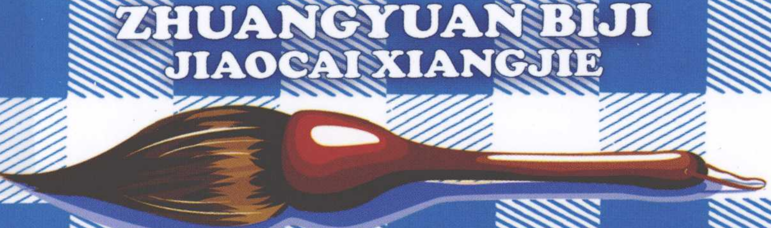
R

丛书主编：洪林旺　本册主编：金立淑　肖进阳

★内含教材习题答案★

昔日状元读书留笔记
今朝我用笔记中状元

ZHUANGYUAN BIJI
JIAOCAI XIANGJIE



龍門書局 | 龙门品牌·学子至爱
www.longmenbooks.com

状元笔记

教材详解

ZHUANGYUAN BIJI
JIAOCAI XIANGJIE

七年级数学 下

R

丛书主编：洪林旺
本册主编：金立淑　肖进阳
编　　委：阮　良　鲍家晓　张　萍　彭方明
江乐正　王西林　董亚玲　程　楠
任　青　金继承　熊再定　黄芳秀
蔡业余　张素蓉　蔡光辉　饶建霞
王　勇　王良全　罗习书　何正东
曾炎风　邓碧珍　王莉霞　付爽英
张勇超　张维新　何立志

龍

图书在版编目(CIP)数据

状元笔记教材详解．七年级数学．下：R/洪林旺丛书主编；金立淑，肖进阳本册主编．—修订版．—北京：龙门书局，2011

ISBN 978-7-5088-0149-0

Ⅰ．状…　Ⅱ．①洪…②金…③肖…　Ⅲ．数学课—初中—教学参考资料　Ⅳ．G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 139910 号

责任编辑：张凤玲　赵瑞云／封面设计：魏晋文化

龍　門　書　局出版
北京东黄城根北街 16 号
邮政编码：100717
www.longmenbooks.com
北京龙兴印刷厂印刷
科学出版社总发行　　各地书店经销

*

2004 年 11 月第　一　版　　开本：A5(890×1240)
2011 年 11 月第五次修订版　　印张：9 3/4
2011 年 11 月第九次印刷　　字数：393 000

定　价：20.80 元

(如有印装质量问题，我社负责调换)

他山之石，可以攻玉

——《状元笔记·教材详解》前言

是否，在冥思苦想之余，仍感困惑？

是否，在洗耳恭听之时，还是无助？

是否，在挑灯夜战之后，犹觉茫然？

问鼎状元，如千军万马过独木桥。父母、老师不要求每一位孩子、每一位学生都能力争状元，但如果我们都来借鉴、掌握状元的学习方法、学习技巧，那么，我们就能跳出题海，用较少的时间取得良好的学习效果。因此，龙门书局将全国各省高考状元的各个学科的学习心得和方法技巧，经过名师整理、挖掘与提升出来，形成《状元笔记·教材详解》，与同学们一起分享。

它用“详解”破译你的困惑；用“技巧”解除你的无助；用“警示”驱走你的茫然。

翻开这本笔记，你将看到的经典栏目有：

教材详解：全面、细致地讲解教材上的知识点，深入剖析其内涵，并配典型例题对其进行巩固。一讲一练夯实基础，使你考试稳拿基础分。

解题技巧：归纳各节的解题方法和技巧，辅以例题，通过对例题的分析和点评，让你掌握解题所用的通性通法以及小窍门，快速提高解题能力。

状元笔记：总结规律、提炼学习方法和技巧，让你掌握状元的学习方法。

陷阱警示：梳理学习过程中遇到的易错点和易混点，通过错因透视，扫除学习中的困惑和障碍。

参考答案及点拨：给出本书所有习题以及教材习题的答案，并用精细的分析，对习题进行点拨。

亲爱的同学，“他山之石，可以攻玉”，取状元学习之精华，架成功积累之天梯。如能掌握本书的方法和技巧，到时，你将成为或班级、或学校、或县市、或全省乃至全国的佼佼者。

在学习过程中有什么疑问或本书如有遗漏之处，请与 zyxxbj@163.com 联系，不胜感谢！

洪林旺

2011 年 9 月

《状元笔记·教材详解》学生顾问团

·赵永胜·

山西省文科状元
中国人民大学财政金融学院
星座：射手座
喜欢的运动：爬山　乒乓球
喜欢的书：伟人传记，如《毛泽东传》
人生格言：生命不息，奋斗不止
学习方法、技巧：兴趣第一，带着乐趣反复翻阅教科书，从最基本的知识入手，打牢"地基"，从基础知识中演绎难题，争取举一反三，融会贯通。合理安排时间，持之以恒，坚信"天道酬勤，勤能补拙"。

·卢毅·

浙江省理科状元
北京大学元培学院
星座：天秤座
喜欢的运动：跑步　滑板
喜欢的书：卡尔维诺文集
人生格言：做自己
学习方法、技巧：注重知识点的系统性，将每门学科的知识点作一个系统的梳理，无论是预习时或复习时，这样便可在课上学习时有的放矢，课后复习时查漏补缺。坚持锻炼，劳逸结合。

·武睿颖·

河北省文科状元
北京大学元培学院
星座：天秤座
喜欢的运动：游泳　网球
喜欢的书：*A Thousand Splendid Suns*
人生格言：赢得时间，赢得生命
学习方法、技巧：勤奋是中学学习的不二法门；同时要掌握良好的学习习惯，如制订学习目标、计划，定期总结公式、解题思路等，这样能事半功倍。最后要培养良好的心态，平和积极地面对学习中的得失。

·刘诗泽·

黑龙江省理科状元
北京大学元培学院
星座：金牛座
喜欢的运动：篮球　台球　排球
喜欢的书：《三国演义》
人生格言：战斗到最后一滴血
学习方法、技巧：多读书，多做题，多总结。看淡眼前成绩，注重长期积累。坚持锻炼，劳逸结合。

·邱汎·

四川省文科状元
北京大学
星座：处女座
喜欢的运动：篮球　乒乓球
喜欢的书：《哈利·波特》
人生格言：非淡泊无以明志，
非宁静无以致远
学习方法、技巧：1.要保持一颗平常心来面对考试、繁重的学习任务和激烈的竞争。2.学会从各种测验考试中总结经验、教训，而不要仅仅局限于分数。3.学会计划每一天的学习任务，安排每一天的学习时间。4.坚持锻炼，劳逸结合。

·林叶·

江苏省文科状元
北京大学
星座：水瓶座
喜欢的运动：跑步　台球　放风筝
喜欢的书：《黑眼睛》《笑面人》
人生格言：不经省察的生活不值得过
学习方法、技巧：学习分两类，一类和理想真正有关，另一类只是不得不过的门槛。不要总因为喜好就偏废其中的一个，它不仅是必须的，而且你也许会发现，它本来也值得你热爱和认真对待。你自己的学习方法别人永远无法替代，它也是你生活的一部分，完善它，就像完善你自己。

·田禾·

北京市理科状元
北京大学元培学院
星座：水瓶座
喜欢的运动：羽毛球
喜欢的书：历史类书籍
人生格言：认真、坚持
学习方法、技巧：认真听讲，勤于思考，作阶段性总结，及时调整学习计划，坚持阅读课外书和新闻，一以贯之，学不偏废。

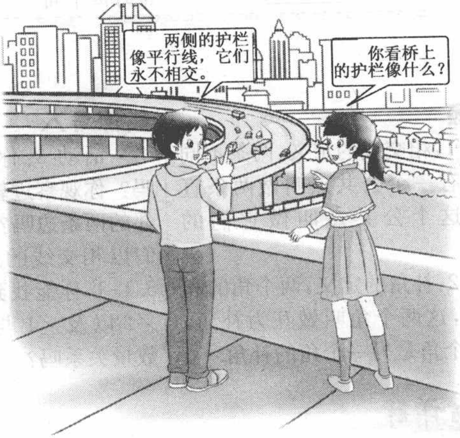
·朱师达·

湖北省理科状元
北京大学元培学院
星座：水瓶座
喜欢的运动：足球　篮球　游泳
喜欢的书：《追风筝的人》《史记》
人生格言：有梦想就有可能，
有希望就不要放弃
学习方法、技巧：1.知识系统化、结构化是掌握知识的有用技巧和重要体现。2.知其然还要知其所以然，记忆才更牢固。3.整体把握兴趣和强弱科的平衡。4.正确认识自己的弱点，集中力量克服它。

目录 CONTENTS

第五章

相交线与平行线



生活中丰富多彩的图形世界离不开直线、射线和线段。我们对祖国的情感像平行线一样永恒，让我们在相交线和平行线的交织中去享受无穷的乐趣吧！

本章学习目标

◆ 了解补角、余角、对顶角，知道同角或等角的余角相等，同角或等角的补角相等，对顶角相等.

◆ 了解垂线、垂线段等概念，了解垂线段最短的性质，体会点到直线的距离的意义.

◆ 知道过一点有且仅有一条直线垂直于已知直线，会用三角尺或量角器过一点画一条直线的垂线.

◆ 知道两直线平行同位角相等，进一步探索平行线的性质.

◆ 知道过直线外一点有且仅有一条直线平行于已知直线，会用三角尺和直尺过已知直线外一点画这条直线的平行线.

◆ 体会两条平行线之间的距离的意义，会度量两条平行线之间的距离.

5.1 相交线

5.1.1 相交线

整体感知

概念图

相交线 → 邻补角：两条直线相交所形成的四个角中，相邻的两个角.

相交线 → 对顶角：两条直线相交所形成的四个角中，不相邻的两个角.

要点

知识回顾

活动1:相交线的定义:两条不同的直线只有一个公共点叫做两条直线相交,这个公共点叫做它们的交点.

活动2:补角的定义:两个角的和为180°时,这两个角叫做互为补角,即其中一个角是另一个角的补角.

新课导入

活动3:你看过立交桥吗?你观察过教室和黑板相邻的两条边吗?这些都给我们以相交线的形象.观察图5.1-1,你能找到图中∠1与∠2以及∠1与∠3之间的数量关系吗?

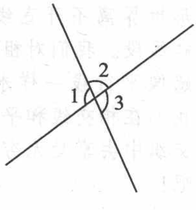


图5.1-1

教材详解

知识点一 邻补角

两条直线相交所形成的四个角中,相邻的两个角称为互为邻补角.

详解 (1)邻补角的定义既包含了位置关系,又包含了数量关系."邻"指的是位置相邻,"补"指的是两个角的和为180°.

(2)邻补角是成对出现的,而且是"互为"邻补角.

(3)互为邻补角的两个角一定互补,但互补的两个角不一定互为邻补角.

【例1】 如图5.1-2,直线AB、CD相交于点O,$\angle 1=65°$,求$\angle 2$、$\angle 3$、$\angle 4$的度数.

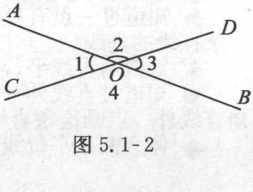


图5.1-2

解析:根据邻补角的数量特征进行计算.

解:∵$\angle 1$是$\angle 2$的邻补角,$\angle 1=65°$,

∴$\angle 2=180°-65°=115°$.

又∵∠2 和∠3、∠3 和∠4 是邻补角，

∴$\angle 3=180°-\angle 2=180°-115°=65°$，

∴$\angle 4=180°-\angle 3=180°-65°=115°$.

状元笔记 **方法技巧**：(1)两条直线相交所成的四个角中，只要已知其中一个角，就可以求出另外三角；(2)求出∠2 后可以用下面将要学习的“对顶角相等”，求∠3 和∠4.

知识点二 对顶角及性质

1. 定义：由两条直线相交构成的四个角中，有公共顶点没有公共边（相对）的两个角，互为对顶角.

2. 性质：对顶角相等.

详解 (1)由定义可知只有两条直线相交时，才能产生对顶角.

(2)对顶角是具有特殊位置关系的两个角，并非相等的角就是对顶角.

(3)如图 5.1-3 中的∠1 和∠2 都不是对顶角.

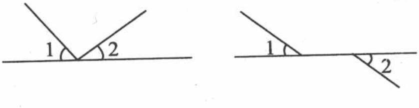


图 5.1-3

【例 2】 古城黄冈旅游资源十分丰富，“桃林春色、柏子秋阴”便是其八景之一，为了实地测量“柏子”、“古塔”外墙底部的底角（如图 5.1-4 中∠ABC）的大小，杨思航同学设计了两种测量方案：

方案 1：作 AB 的延长线，量出∠CBD 的度数，便知∠ABC 的度数.

方案 2：作 AB 的延长线，CB 的延长线，量出∠DBE 的度数，便知∠ABC 的度数.

同学们，你能解释她这样做的道理吗？

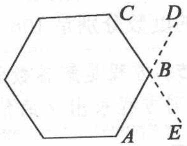



图 5.1-4

解析：利用所学的邻补角、对顶角的特征及性质作答.

解：显然，直接测量底角的度数是很困难的，杨思航同学运用转化的思想方法，利用邻补角、对顶角的性质进行迁移. 其中，方案 1 采用了邻补角的性质，因为$\angle CBD+\angle ABC=180°$，即$\angle ABC=180°-\angle CBD$，所以，只要量出∠CBD 的度数便可求出∠ABC 的度数；方案 2 中采用了对顶角的性质，因为$\angle DBE=\angle ABC$，所以，只要量出了∠DBE 的度数便可以知道∠ABC 的度数.

状元笔记 **方法技巧**：两条直线相交，是产生邻补角、对顶角的前提，抓住这一点，对这两种类型的角的认识大有帮助.

疑难透析

教材 P_2 探究：任意画两条相交的直线，在形成的四个角（见教材图 5.1-2）中，两两相配共能组成几对角？各对角存在怎样的位置关系？根据这种位置关系将它们分类.

分别量一下各个角的度数，各类角的度数有什么关系？为什么？在教材图 5.1-1 转动剪刀把手的过程中，这个关系还保持吗？

点悟：任意画两条相交的直线，两两相配共组成 6 对角，在这 6 对角中，它们的位置关系有两种：①有公共顶点，一边重合，另一边互为反向延长线；②有公共顶点，角的两边互为反向延长线. 这 6 对角为∠1 与∠2，∠1 与∠3，∠1 与∠4，∠2 与∠3，∠2 与∠4，∠3 与∠4，其中∠1＝∠3，∠2＝∠4，∠1＋∠2＝180°，∠3＋∠4＝180°，∠1＋∠4＝180°，∠2＋∠3＝180°. 在位置上∠1 与∠3，∠2 与∠4 有公共顶点，角的两边互为反向延长线，∠1 与∠2，∠3 与∠4，∠1 与∠4，∠2 与∠3 有公共顶点，一边重合，另一边互为反向延长线. 转动剪刀的过程中，这个关系总能保持.

解题技巧

技巧 1　运用概念巧变通

1. 邻补角的应用

【例 3】　如图 5.1-5，两直线相交，已知∠1 与∠2 的度数之比为 3∶2，求∠1 与∠2 的度数.

解析：观察图知，∠1 与∠2 是一对邻补角，其和为 180°. 所以可根据已知条件，设出未知数，列方程求解.

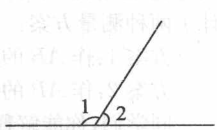


图 5.1-5

解：设∠1 与∠2 的度数分别为 $3x$ 和 $2x$，根据题意，得

$3x+2x=180°$，

解这个方程得 $x=36°$，所以 $3x=108°$，$2x=72°$.

答：这两个角的度数分别是 108°，72°.

状元笔记 **方法技巧**：方程是解答数学问题的重要工具，本例应用方程求解方便快捷.
易错点：列方程求出 x 的值后还要具体求出这两个角的度数.

2. 对顶角的应用

【例 4】　如图 5.1-6 所示，直线 EF 和直线 AB、CD 分别相交于点 G、H，已知∠2＝∠3，∠1＝40°，求∠4 的度数.

解析：要求∠4 的度数，由于∠1＝40°，所以应根据已知条件和图形，探究∠4 与∠1 之间的关系，由于直线 EF 和直线 AB、CD 分别相交，所以∠1 与∠2 是对顶角，∠3 与∠4 是对顶角，根据对顶角相等，可得∠1＝∠2，∠3＝∠4，再根据∠2＝∠3，可得到∠1＝∠4.

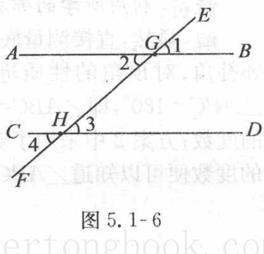


图 5.1-6

解：由已知可得，∠1 和∠2 是对顶角，∠3 和∠4 是对顶

角，故有：$\angle1=\angle2$，$\angle3=\angle4$.

又因为$\angle2=\angle3$，所以$\angle1=\angle4$.

因为$\angle1=40°$，所以$\angle4=40°$.

状元笔记 **方法技巧**：在角度的计算中，对顶角是隐含在图形中的，应注意发现和灵活运用.

3. 综合运用

【例5】 如图5.1-7所示，已知直线AB、CD相交于点O，OE平分$\angle BOD$，OF平分$\angle COE$，$\angle2:\angle1=4:1$，求$\angle AOF$.

解析：$\angle AOF=\angle AOC+\angle COF$，$\angle AOC$与$\angle BOD$为对顶角，$\angle1$与$\angle COE$为邻补角，$\angle2$与$\angle BOD$为邻补角，可设$\angle1=x$，则$\angle2=4x$，列方程可得$\angle1$的度数，问题可解.

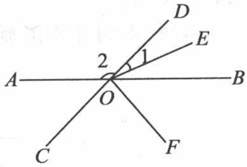


图5.1-7

解：设$\angle1=x$，则$\angle2=4x$.

$\because OE$平分$\angle BOD$，$\therefore\angle BOD=2\angle1=2x$.

$\because\angle2+\angle BOD=180°$，即$4x+2x=180°$，$\therefore x=30°$.

$\because\angle DOE+\angle COE=180°$，$\therefore\angle COE=150°$.

又$\because OF$平分$\angle COE$，$\therefore\angle COF=\frac{1}{2}\angle COE=75°$.

$\because\angle AOC=\angle BOD=60°$，$\therefore\angle AOF=\angle AOC+\angle COF=60°+75°=135°$.

状元笔记 **方法技巧**：涉及有比值的题设条件，如$a:b=m:n$，在解题时设$a=mx$，$b=nx$.这是常用的用方程思想解题的方法.

变式引申：已知α的补角是一个锐角，有3人在计算$\frac{2}{5}\alpha$时的答案分别是32°、87°、58°，其中只有一个答案是正确的.求α的度数.

解析：本题考查补角的应用和假设的方法，本题可以采用两种方法；一种是顺序推导法；另一种是验算法.

解法1：$\because\alpha$的补角是一个锐角，

$\therefore\alpha$是一个钝角，即$90°<\alpha<180°$，

$\therefore36°<\frac{2}{5}\alpha<72°$.

由已知三人计算出的答案分别为32°、87°、58°，

可知$\frac{2}{5}\alpha=58°$.

$\therefore\alpha=145°$.

解法2：由题意可知α是一个钝角，即$90°<\alpha<180°$.

如果$\frac{2}{5}\alpha=32°$那么$\alpha=80°$，不满足$90°<\alpha<180°$；

如果$\frac{2}{5}\alpha=87°$那么$\alpha=217.5°$，不满足$90°<\alpha<180°$；

如果$\frac{2}{5}\alpha=58°$那么$\alpha=145°$，满足$90°<\alpha<180°$，

所以此人计算的答案正确. 所以 $\alpha=145°$.

状元笔记 **方法技巧**：在处理数学问题中的误选答案问题时，常采用验算法. 例如本题的第 2 种解法，就是利用互补的概念，把 α 的度数定在 $90°\sim180°$，进而利用假设方法求出相应的 α 的度数.

技巧 2 抓住“要害”巧探索

1.“拆分”图形法

【例 6】 如图 5.1-8①所示，已知直线 a、b、c、d 是经过点 O 的四条直线，则图中共有几对对顶角？

解析：本例可将图形拆分如下 5.1-8②，

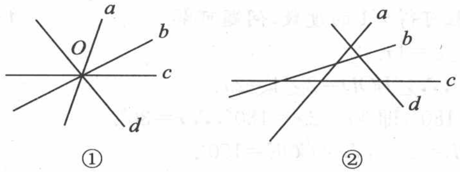


图 5.1-8

通过观察图形. 不难发现 a、b、c、d 四条直线两两相交，最多有 6 个交点，而每个交点处有两对对顶角，故共有 12 对对顶角.

解：图中共有 12 对对顶角.

状元笔记 **方法技巧**：本例分析问题的方法是通过直线的移动，将直线相交于一点转化为直线两两相交. 这样移动，可将抽象的问题直观化. 因为 n 条直线两两相交，最多有 $\frac{n(n-1)}{2}$ 个交点. 每个交点处有两组对顶角. 故 n 条直线相交于一点共有 $n(n-1)$ 组对顶角.

2. 探索规律法

【例 7】 试探索图 5.1-9 甲中，当有 100 条直线相交于一点 O 时，可得到几对对顶角？

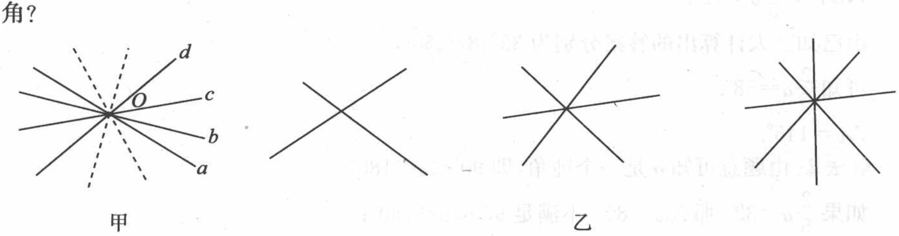


图 5.1-9

解析：通过上例我们可知：两条直线相交于一点 O，共有 2 对对顶角；三条直线相交于一点 O，共有 6 对对顶角；四条直线相交于一点 O，共有 12 对对顶角，如图乙，由此看出，

对顶角的对数与直线的条数具有下列关系：

(1)当两条直线交于一点时，可得到 $2\times(2-1)=2$ 对对顶角.

(2)当3条直线交于一点时，可得到 $3\times(3-1)=6$ 对对顶角.

(3)当4条直线交于一点时，可得到 $4\times(4-1)=12$ 对对顶角.

(4)当5条直线交于一点时，可得到 $5\times(5-1)=20$ 对对顶角.

以此类推：当 n 条直线相交于一点时，可得到 $n(n-1)$ 对对顶角（n 是大于1的整数）.

解：100条直线相交于一点，共有 $100\times(100-1)=9900$ 对对顶角.

状元笔记 **方法规律**：此题为找规律的题目.研究特例、分析特例、对比特例对于解决这类问题显得尤为重要.

陷阱警示

概念理解不透，主观臆断.

易错点1　邻补角的概念

邻补角的概念易和补角的概念相混淆造成理解上的错误.邻补角从位置关系和数量关系两个方面对它做了限制，而补角仅对数量关系做了规定，有的同学容易把这两个概念混为一谈，造成错误.

【例8】　如图5.1-10所示，$\angle EOC=\angle AOC=\angle BOD=90^\circ$，问图中有与 $\angle BOC$ 互补的角吗？

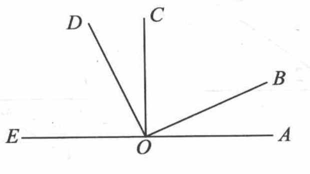


图5.1-10

正解：与 $\angle BOC$ 互补的角是 $\angle AOD$.　|　错解：没有与 $\angle BOC$ 互补的角.

错因分析：不仅有的同学认为与 $\angle BOC$ 互补的角不存在，甚至某些参考资料上也说“图中没有与 $\angle BOC$ 互补的角.”图5.1-10中真的没有与 $\angle BOC$ 互补的角吗？由 $\angle DOB=90^\circ$ 知，$\angle BOC$ 与 $\angle DOC$ 互余，由 $\angle EOC=90^\circ$ 知，$\angle EOD$ 与 $\angle DOC$ 互余，根据同角的余角相等，那么 $\angle EOD=\angle BOC$.可见，要找与 $\angle BOC$ 互补的角，就是找与 $\angle EOD$ 互补的角，由图形易知 $\angle EOD$ 与 $\angle AOD$ 是一对邻补角，因而 $\angle AOD$ 与 $\angle BOC$ 互补.

对策：正确区分补角与邻补角的性质.

易错点2　对顶角的概念

只有当两条直线相交时，才能产生对顶角；应用性质时，很多同学误认为“两个角相等，它们是对顶角”，因而产生解答时的错误.

【例 9】 如图 5.1-11 所示，M、N 是直线 AB 上两点，$\angle 1=\angle 2$，$\angle 1$ 与 $\angle 2$，$\angle 3$ 与 $\angle 4$ 是对顶角吗？

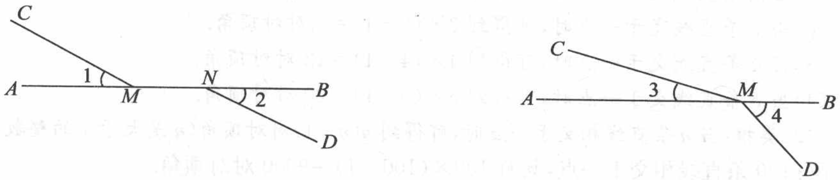


图 5.1-11

正解：$\angle 1$ 和 $\angle 2$，$\angle 3$ 和 $\angle 4$ 都不是对顶角.

错解：$\angle 1$ 与 $\angle 2$，$\angle 3$ 与 $\angle 4$ 都是对顶角.

错因分析：解答本题错误的原因是没有理解对顶角的定义，不知道构成对顶角所需的条件，即必须存在相交直线.

对策：牢记两条直线相交，才能产生对顶角.

最新三年中考经典

【例 10】 (2010·南京)(1)如图 5.1-12①，O 为直线上一点，$\angle AOB=100°$，则 $\angle 1+\angle 2=$________.

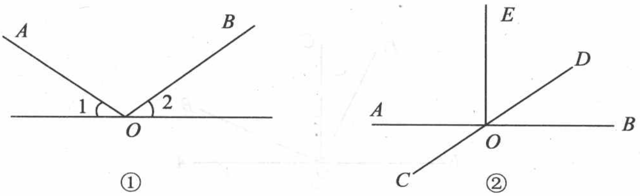


图 1.5-12

(2)如图 5.1-12②，直线 AB 与直线 CD 相交于点 O，E 是 $\angle AOD$ 内一点，已知 $\angle AOE=90°$，$\angle BOD=45°$，则 $\angle COE$ 的度数是 ( )

A. 125° B. 135° C. 145° D. 155°

解析：(1)∵ $\angle 1+\angle 2+\angle AOB=180°$，

∴ $\angle 1+\angle 2=180°-\angle AOB=180°-100°=80°$.

(2)∵ $\angle BOD=\angle AOC=45°$，而 $\angle AOE=90°$，

∴ $\angle COE=90°+45°=135°$.

解：(1)80° (2)B

参考答案及点拨

[教材习题]

练习(P_3)

若其中一个角为 35°，则另外三个角分别为：145°，35°，145°；

若其中一个角为 90°，则另外三个角分别为：90°，90°，90°；

若其中一个角为 115°，则另外三个角分别为：65°，115°，65°；

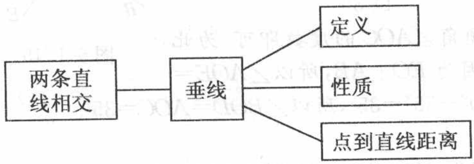
若其中一个角为 $m°$，则另外三个角分别为：$180°-m°$，$m°$，$180°-m°$.

（点拨：紧扣对顶角和邻补角的概念，对顶角相等，邻补角互补是解本题的要害所在.）

5.1.2 垂线

整体感知

概念图



垂线：两条直线相交所成的四个角中，有一个角是直角时.

性质：(1) 过一点有且只有一条直线与已知直线垂直；(2) 垂线段最短.

要点

知识回顾

活动 1：邻补角和对顶角.

如图 5.1-13 所示，是一座纪念塔建筑的底座，小明想测量塔的底面在地面上形成的 $\angle AOB$ 的度数，但因进不了塔内，他一时没有办法，你能帮助小明吗？用你所学过的知识想一想，比一比，与同伴交流.

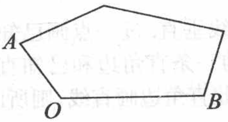


图 5.1-13

新课导入

活动 2：你见过像"+"这样的标志吗？有些国家的国旗也用它来作"图案".由此图案，展开想象，那不是我们上节课所学习的相交线吗？用量角器把所组成的四个角量一下，你会发现，它们都是直角.这种特殊的相交情形，如何去定义呢？

答案：活动 1：可以运用 $\angle AOB$ 的邻补角、对顶角来替代测量.

活动 2：这种特殊的相交情形，定义为互相垂直.

教材详解

知识点一 垂线的定义

两条直线相交所成的四个角中，有一个角是直角时，就说这两条直线互相垂直，其中一条直线叫做另一条直线的垂线，它们的交点叫垂足.

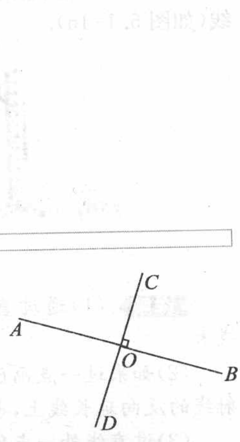


图 5.1-14

详解 (1) 如图 5.1-14 所示，直线 AB、CD 互相垂直，记作 $AB\perp CD$（或 $CD\perp AB$），读作 AB 垂直于 CD，如果垂足是 O，记作 $AB\perp CD$，垂足为 O.

(2)两条直线互相垂直是两条直线相交的特殊情况，特殊在交角都为90°，如果遇到线段与线段、线段与射线、射线与射线、线段与直线垂直时，特指它们所在的直线互相垂直.

(3)垂直的定义具有二重性，既可以作垂直的判定，又可以作垂直的性质，如图5.1-14.

①∵$\angle AOC=90^\circ$(已知)，∴$CD\perp AB$(垂直的判定).

②∵$AB\perp CD$(已知)，∴$\angle AOC=90^\circ$(垂直的性质).

【例1】 (2011·山东济宁)如图5.1-15，直线AB、CD相交于点O，$EO\perp AB$于点O，$\angle COE=55^\circ$. 则$\angle BOD$的度数为 （　　）

A. 40°　　B. 45°

C. 30°　　D. 35°

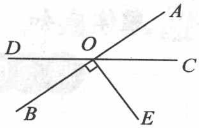


图5.1-15

解析：要求$\angle BOD$，只要求出其对顶角$\angle AOC$的度数即可. 为此要寻找$\angle AOC$与$\angle COE$的数量关系. 因为$EO\perp AB$，所以$\angle AOE=90^\circ$，所以$\angle AOC=\angle AOE-\angle COE=90^\circ-55^\circ=35^\circ$，所以$\angle BOD=AOC=35^\circ$.

答案：D

状元笔记

方法规律：图形的定义既可以作为判定图形的依据，也可以作为该图形具备的性质：由图知：

$$\angle AOE=90^\circ \underset{\text{性质}}{\overset{\text{判定}}{\rightleftharpoons}} OE\perp AB.$$

知识点二　垂线的画法

过一点有且只有一条直线和已知直线垂直. 过一点画已知直线的垂线，可通过直角三角板来画，具体方法是使直角三角板的一条直角边和已知直线重合，沿直线左右移动三角板，使另一条直角边经过已知点，沿此直角边画直线，则所画直线就为已知直线的垂线(如图5.1-16).

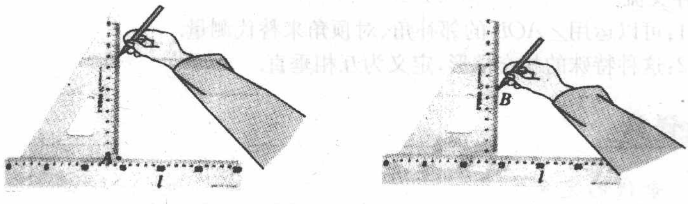


图5.1-16

详解 (1)通过直线上一点或直线外一点作已知直线的垂线，只能作出一条垂线来.

(2)如果过一点画已知射线或线段的垂线时，指的是它所在直线的垂线，垂足可能在射线的反向延长线上，也可能在线段的延长线上.

(3)过直线外一点作已知直线的垂线，这点与垂足间的线段为垂线段.